

**ASSEMBLY DEVICE OF ROLLER**

Patent Number: JP2000283151  
Publication date: 2000-10-13  
Inventor(s): KOMURO HIROSHI; NAKAMURA SHIGEJI; TAKESHITA MASAYUKI  
Applicant(s): RICOH CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP2000283151  
Application Number: JP19990092192 19990331  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F16C13/00; G03G15/08  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an assembly device of a roller suitable as an assembly device to automatically assemble the roller.

**SOLUTION:** This relates to an assembly device of a roller to assemble the roller having a core bar 1a, a sleeve 2 and a flange. It is furnished with a press-fitting unit 400 to press-fit the flange in the sleeve, an input loader to transport the core bar 1a and the sleeve 2 to the press-fitting unit 400, a flange supply unit 300 to set the flange on a main spindle and a tail spindle of the press-fitting unit 400 and a discharge loader to transport a work after press-fitting the flange in the sleeve 2 to a discharge conveyor 900.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-283151  
(P2000-283151A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	Z 2 H 0 7 7
G 0 3 G 15/08	5 0 1	G 0 3 G 15/08	5 0 1 Z 3 J 1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平11-92192

(22) 出願日 平成11年3月31日 (1999. 3. 31)

(71) 出願人 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
(72) 発明者 小室 宏志  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(72) 発明者 中村 茂治  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内  
(74) 代理人 100060690  
弁理士 瀧野 秀雄

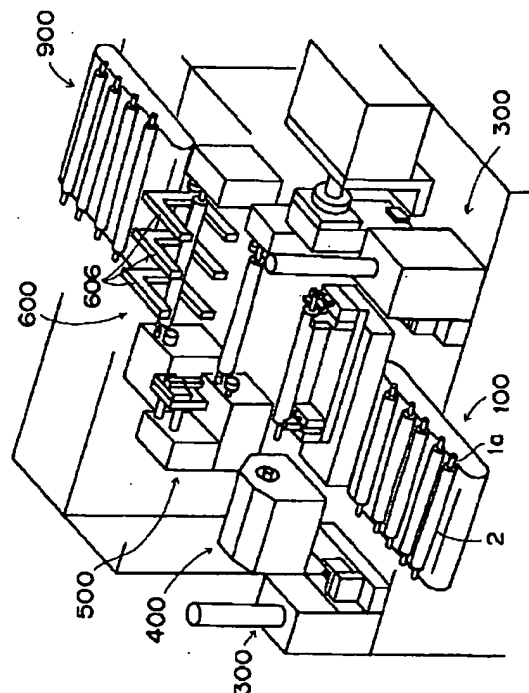
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ローラの組立装置

(57) 【要約】

【課題】 ローラを自動的に組み立てる組立装置として好適なローラの組立装置を提供する。

【解決手段】 芯金1a、スリーブ2及びフランジを有するローラを組み立てるローラの組立装置に関する。フランジをスリーブに圧入する圧入ユニット400と、圧入ユニット400に芯金1a及びスリーブ2を搬送する投入ロードと、圧入ユニット400の主軸及びテール軸にフランジをセットするフランジ供給ユニット300と、フランジをスリーブ2に圧入した後のワークを排出コンベア900に搬送する排出ロード700とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯金、スリーブ及びフランジを有するローラを組み立てるローラの組立装置において、フランジをスリーブに圧入する圧入ユニットと、前記圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送する搬送手段と、前記圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットするフランジ供給ユニットと、フランジをスリーブに圧入した後のワークを排出コンベアに搬送する排出ローダとを備えているローラの組立装置。

【請求項2】 芯金、スリーブ及びフランジを有するローラを組み立てるローラの組立装置において、フランジをスリーブに圧入する圧入ユニットと、前記圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送する搬送手段と、前記圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットするフランジ供給ユニットと、ワークにロット番号を印刷するナンバリングユニットと、スリーブの円筒度を測定し、測定された円筒度に基づいて良否を判定する計測ユニットと、前記ナンバリングユニットから前記計測ユニットに計測前のワークを搬送し、計測後のワークを排出コンベアに搬送する排出ローダと、前記計測ユニットが否と判定した信号に基づいてワークに印を印刷するスタンプユニットとを備えているローラの組立装置。

【請求項3】 芯金、芯金に外装したスリーブ及び芯金とスリーブとを結合するフランジを有するローラを搬送するコンベアを備えているローラの組立装置において、ローラの芯金を受ける仮受と、該仮受のついたベルトを回転させるモータと、前記仮受が1ピッチ移動したことを検知する仮受センサと、前記仮受に載っている芯金を検知する芯金センサとを有し、該芯金センサにより芯金を直接検知してコンベアを停止させ、前記仮受に芯金がない場合は、前記仮受センサにより仮受を検知して、前記コンベアを停止させることを特徴とするローラの組立装置。

【請求項4】 芯金と芯金に外装したスリーブとを備えるローラを搬送するローダを備えているローラの組立装置において、前記芯金をチャックするチャックの芯金把持部は、直径が芯金の直径と同径の半円状に形成されていることを特徴とするローラの組立装置。

【請求項5】 ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを架台上に備えるローラの組立装置において、前記フランジカセットのベース部分に、架台と回動自在に嵌合する嵌合部と、回動方向に形成された切欠部とを備え、前記架台上に、前記ベース部分の肉厚分だけ前記

架台との間に隙間が形成されているストッパボルトを備えているローラの組立装置。

【請求項6】 ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを架台上に備えるローラの組立装置において、前記フランジカセットの軸が下分離爪の上に載っているフランジの直前まであり、前記フランジカセットにより供給されたフランジの最後の1個が、下分離爪の上に載った時点で、フランジカセットを交換することにより、設備を停止させることなくフランジを供給できるローラの組立装置。

【請求項7】 ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、セット軸にフランジをセットするチャックと、フランジを圧入ユニットの主軸及びテール軸にセットするセット軸と、該セット軸のフランジ突き当て部に形成されている穴部と、該穴に連通する真空ユニットとを備え、前記チャックによりフランジがセット軸にセットされると、前記穴部から、前記真空ユニットによって、フランジがセット軸に吸い付けられることを特徴とするローラの組立装置。

【請求項8】 ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、セット軸にフランジをセットするチャックと、フランジを圧入ユニットの主軸及びテール軸にセットするセット軸と、該セット軸のフランジ突き当て部に形成されている穴部と、該穴に連通するエア供給ユニットとを備え、前記主軸及びテール軸にそれぞれフランジを挿入後、セット軸が、主軸及びテール軸線方向に後退するとき、エア供給ユニットにより、前記穴部からエアを吹き出し、フランジを主軸及びテール軸に、押し付けながら後退することを特徴とするローラの組立装置。

【請求項9】 ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、フランジを挿入するガイド軸と、ガイド軸を把持するチャックと、ガイド軸に着脱してフランジを供給する補充軸と、補充軸を係止する架台と、補充軸を、ガイド軸にセットする際にフランジが落ちないようにするためのストッパと、ガイド軸から供給されたフランジを1個1個供給できるようにするための分離爪と、フランジの有無を検知するセンサと、フランジが駆動側用か従動側用かを判別するセンサと、フランジのセットされている向きが正しいかどうかを判別するセンサとを備え、フランジを挿入するガイド軸にフランジが残っているうちに、補充軸をガイド軸にセットし、補充軸からガイド軸にフランジを供給できることを特徴とするローラの組立装置。

【請求項10】 ローラのスリーブの両端にフランジを圧入する圧入装置を備えるローラの組立装置において、フランジを把持する主軸及びテール軸ユニットと、テール軸移動中及び停止時の速度変化で、フランジが落下す

るのを防ぐためのフランジ押さえと、テール軸を前後進させるための駆動手段と、テール軸の運動方向を主軸-テール軸線と平行にするためのガイドと、ローラの芯金を支持するための芯金仮受台と、スリーブを支持するためのスリーブ仮受台と、スリーブが仮受台にセットされた後スリーブを押して位置決めするためのプッシャと、スリーブが位置決めされた後、仮受ユニットが移動中及び停止時の速度変化で、スリーブの位置がずれるのを防ぐためのスリーブ押さえと、芯金が主軸にセットされたフランジに挿入されなかった場合、芯金仮受台がテール軸方向へ撓もうとする力を検知する芯金挿入不良検知手段と、芯金仮受台、スリーブ押さえ及びプッシャを取り付けるベースと、該ベースを前後進させるための駆動手段と、前記ベースの運動方向を主軸-テール軸線と平行にするためのガイドと、フランジをスリーブに圧入する時の圧入力を検知する圧入力測定手段とを備えていることを特徴とするローラの組立装置。

【請求項11】 請求項10のローラの組立装置において、前記テール軸が前進し、スリーブに駆動側・従動側両方のフランジを圧入するとき、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニットとの間にある圧入力測定手段により、圧入時に生じる圧入力を測定し、測定された圧入力がスリーブを変形させない範囲の設定された大きさの力に達したら、テール軸を停止させることを特徴とするローラの組立装置。

【請求項12】 請求項10のローラの組立装置において、前記圧入装置は、テール軸を前進させて、従動側フランジに芯金を挿入する際に、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニットとの間にある圧入力測定手段で、発生する圧入力を検出し、芯金挿入不良による設備及びワークの破損を防止することを特徴とするローラの組立装置。

【請求項13】 請求項11のローラの組立装置において、前記圧入装置は、テール軸が前進し、スリーブに、駆動側・従動側両方のフランジを圧入するとき、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニットとの間にある圧入力検知手段により、圧入時に生じる圧入力を測定し、圧入力の変化点を読み取り、テール軸を停止させることを特徴とするローラの組立装置。

【請求項14】 請求項10～13のローラの組立装置において、前記圧入装置は、芯金をフランジに挿入時及び圧入後に仮受台ユニット及びテール軸ユニットを後退させるときに、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を測定し、芯金をフランジに挿入時は、仮受台ユニットとテール軸ユニットが、同時に主軸側へ移動するとき、主軸に付いている駆動フランジに芯金を挿入するのと、テール軸に付いている従動側フランジを芯金に挿入するのが同時に完了するように移動速度を設定し、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点から

の位置を常時測定し、仮受台ユニットとテール軸ユニットとの距離を計算し、該距離が0になる直前でテール軸ユニットを停止させ、

圧入後に仮受台ユニット及びテール軸ユニットを後退させるときは、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を常時測定し、テール軸ユニットが先に後退を開始し、従動フランジからテール軸が完全に離れた位置で出力信号を出し、仮受台ユニットに後退を開始させ、この後退速度を仮受台ユニットとテール軸ユニットとで同じに設定することを特徴とするローラの組立装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真装置等に用いるローラの組立装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真装置に用いる現像ローラが知られている。この現像ローラは、芯金上に芯金と同軸に固定されたマグネットローラと、マグネットローラに外装したスリーブと、芯金とスリーブとを結合するフランジとから構成されている。従来、このような現像ローラを自動的に組み立てる組立装置が要望されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような現像ローラの組立装置に備える、組立前の現像ローラを搬送するコンベアにおいて、仮受を検知してコンベアの仮受の1ピッチの移動を行った場合には、ベルトの伸びや仮受の形状精度により、芯金の停止位置に差が生じ、ローダがマグネットローラをチャックできない場合があるという問題がある。

【0004】また、現像ローラの組立装置に備えるマグネットローラを搬送するローダにおいて、芯金の従動側端部のローラ軸と直交する断面はD面になっているので、芯金をチャックする爪の芯金把持部の形状がV形の場合だと、D面との相対的な位置によっては、芯金が入りずれてしまい、投入ローダがワークをチャックする前のワークの軸線とローダがワークをチャックしたときのワークの軸線や、圧入ユニットの仮受台にワークをおいたときのワークの軸線とローダがワークをチャックしたときのワークの軸線が平行にならず、スリーブがスリーブの軸方向の位置を位置決めするためのブロックと干渉したり、圧入ユニットの仮受台にワークをセットできない場合があるという問題がある。

【0005】また、マグネットローラの組立装置に備える、マグネットローラ用フランジを供給するフランジカセットにおいて、チャックにフランジを供給する際には、1個1個フランジにチャックさせた場合には、装置のマシントイム毎にフランジを供給しなければならない

い。その上、フランジは、スリーブの両端に圧入するため、駆動側と従動側の両方のフランジを供給しなければならない。

【0006】作業者の作業としては、フランジの供給の他、スリーブにマグネットローラを通し、投入コンベアにセットする作業がある。現在マシンタイムが19秒のため、これらの作業を全て19秒以内に行うことができないため、作業者の人数を増やすか、加工時間が19秒以上かかる結果になり、生産効率が低下する。

【0007】そこで、フランジを挿入する軸と、軸を取り付ける筒と、筒を固定する架台とを設け、フランジを複数個ガイド軸に通して、上から1個ずつ供給することが考えられる。

【0008】この場合には、フランジを挿入する軸と、軸を取り付ける筒と、架台へセットするベース部分とから成るフランジカセットを作製し、フランジを、フランジカセットの軸にセット後、フランジカセットを架台にボルトで固定して、フランジを、順次チャックに供給することが考えられる。

【0009】しかし、フランジカセットを交換する際には、フランジが無くなってからでないと交換できず、また、ボルトを着脱してフランジカセットを交換しなければならないため、フランジカセットの交換作業中は、装置が停止し、生産効率が低下するという問題がある。

【0010】また、マグネットローラの組立装置において、テール軸に、フランジをセットするとき、フランジの内径をチャックして、テール軸にセットする方法と、フランジの外径をチャックして、テール軸にセットする方法とが考えられる。

【0011】フランジの内径をチャックして、テール軸にセットする方法の場合、内径がφ6と小さく、チャックする爪の肉厚が約1mmしか取れず、剛性が小さいため、フランジの位置がばらつき、テール軸にセットする際、挿入不良となる場合があるという問題があり、また、テール軸の、フランジの挿入部分の端面に、面取りを設けて、挿入不良を低減する方法が考えられるが、フランジの材質がモールドで、柔らかく、面取り部にあたると傷が付くという問題がある。

【0012】また、フランジの外径をチャックして、テール軸にセットする方法の場合、チャックできる幅が狭く、チャックしてもフランジの位置がばらつくという問題がある。

【0013】また、従来、マグネットローラの組立装置において、スリーブの両端にフランジを圧入する工程においては、フランジを主軸及びテール軸に固定し、テール軸を移動させて、スリーブに圧入することが考えられるが、スリーブ及びフランジには、軸方向に寸法のバラツキがあるため、テール軸に固定したフランジの圧入時の停止位置を一定にしたのでは、スリーブの長さが短かった場合、完全に圧入されず、スリーブとフランジの間

に隙間が出来るという問題がある。また、逆に、スリーブの長さが長かった場合、フランジが、スリーブを押し付け、スリーブ端部を変形させるという問題がある。

【0014】そこで、フランジの圧入時の停止位置を一定にするのではなく、スリーブに対して、一定の力で、フランジを押し付け、一定時間経過後、テール軸を後退させて、フランジを押し付ける力を解除するという方法がある。

【0015】しかし、この方法では、スリーブと、フランジとの間の、圧入代にも、寸法のバラツキがあるため、同じ力で押し付けても、完全に圧入されなかったり、スリーブ端部を変形させたりするという問題がある。

【0016】そこで、本発明は、ローラを自動的に組み立てる組立装置として好適なローラの組立装置を提供することを目的とする。

【0017】また、他の本発明は、芯金の停止位置の誤差をより小さくするため、直接芯金を検知し、コンベアを停止させることにより、ロードがローラを確実にチャックできるローラの組立装置を提供することを目的とする。

【0018】また、他の本発明は、芯金はずれないように、爪の芯金把持部の形状が、直径が芯金の直径と同じ半円状にすることにより、スリーブとブロックとの干渉を防止できるとともに、圧入ユニットの仮受台にワークを確実にセットできるローラの組立装置を提供することを目的とする。

【0019】また、他の本発明は、フランジカセットを架台へセットする際に、ボルト等の締結手段を新たに取り付けることなくフランジカセットを架台へセットすることが出来るローラの組立装置を提供することを目的とする。また、他の本発明は、設備を停止させることなく、フランジが供給できるローラの組立装置を提供することを目的とする。

【0020】また、他の本発明は、フランジを、テール軸に吸い付け、固定することにより、フランジをチャックしたときの、フランジの位置のバラツキを防ぐことができるローラの組立装置を提供することを目的とする。

【0021】また、他の本発明は、スリーブとフランジとの間の圧入代にバラツキがあっても、スリーブ端部を変形させることなく、完全に圧入させることができるローラの組立装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1の発明は、芯金、スリーブ及びフランジを有するローラを組み立てるローラの組立装置において、フランジをスリーブに圧入する圧入ユニットと、前記圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送する搬送手段と、前記圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットするフランジ供給ユニットと、フランジをスリーブに圧

入した後のワークを排出コンベアに搬送する排出ローダとを備えているローラの組立装置である。

【0023】この構成では、搬送手段により圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送し、フランジ供給ユニットにより圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットし、圧入ユニットによりフランジをスリーブに圧入し、排出ローダによりフランジをスリーブに圧入した後のワークを排出コンベアに搬送することができるので、ローラを自動的に組み立てる組立装置として好適である。

【0024】また、請求項2の発明は、芯金、スリーブ及びフランジを有するローラを組み立てるローラの組立装置において、フランジをスリーブに圧入する圧入ユニットと、前記圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送する搬送手段と、前記圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットするフランジ供給ユニットと、ワークにロット番号を印刷するナンバリングユニットと、スリーブの円筒度を測定し、測定された円筒度に基づいて良否を判定する計測ユニットと、前記ナンバリングユニットから前記計測ユニットに計測前のワークを搬送し、計測後のワークを排出コンベアに搬送する排出ローダと、前記計測ユニットが否と判定した信号に基づいてワークに印を印刷するスタンプユニットとを備えているローラの組立装置である。

【0025】この構成では、搬送手段により圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送し、フランジ供給ユニットにより圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットし、圧入ユニットによりフランジをスリーブに圧入し、ナンバリングユニットによりワークにロット番号を印刷し、排出ローダにより前記ナンバリングユニットから計測ユニットに計測前のワークを搬送し、計測ユニットによりスリーブの円筒度を測定し、測定された円筒度に基づいて良否を判定し、排出ローダにより計測後のワークを排出コンベアに搬送し、計測ユニットが否と判定した信号に基づいてスタンプユニットによりワークに印を印刷できるので、ローラを自動的に組み立てる組立装置として好適である。

【0026】また、請求項3の発明は、芯金、芯金に外装したスリーブ及び芯金とスリーブとを結合するフランジを有するローラを搬送するコンベアを備えているローラの組立装置において、ローラの芯金を受ける仮受と、該仮受のついたベルトを回転させるモータと、前記仮受が1ピッチ移動したことを検知する仮受センサと、前記仮受に載っている芯金を検知する芯金センサとを有し、該芯金センサにより芯金を直接検知してコンベアを停止させ、前記仮受に芯金がない場合は、前記仮受センサにより仮受を検知して、前記コンベアを停止させることを特徴とするローラの組立装置である。

【0027】この構成では、ベルトの伸びや仮受の形状精度により生じる芯金の停止位置のずれを極めて小さく

することができる。

【0028】また、請求項4の発明は、芯金と芯金に外装したスリーブとを備えるローラを搬送するローダを備えているローラの組立装置において、前記芯金をチャックするチャックの芯金把持部は、直径が芯金の直径と同径の半円状に形成されていることを特徴とするローラの組立装置である。

【0029】この構成では、マグネットローラの芯金がD面形状をしていても、芯金をチャックしたときに芯金はずれず、ローダがワークをチャックしたときのワークの軸線と、他のユニットの仮受台にワークをおいたときのワークの軸線とを平行にすることができる。

【0030】また、請求項5の発明は、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを架台上に備えるローラの組立装置において、前記フランジカセットのベース部分に、架台と回転自在に嵌合する嵌合部と、回転方向に形成された切欠部とを備え、前記架台上に、前記ベース部分の肉厚分だけ前記架台との間に隙間が形成されているストッパボルトを備えているローラの組立装置である。

【0031】この構成では、ベース部分を回転することにより、切欠部にストッパボルトが入り、フランジカセットが固定されることにより、フランジカセットを架台へセットする際に、ボルト等の締結手段を新たに取り付けることなくフランジカセットを架台へセットすることができる。

【0032】また、請求項6の発明は、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを架台上に備えるローラの組立装置において、前記フランジカセットの軸が下分離爪の上に載っているフランジの直前まであり、前記フランジカセットにより供給されたフランジの最後の1個が、下分離爪の上に載った時点で、フランジカセットを交換することにより、設備を停止させることなくフランジを供給できるローラの組立装置である。

【0033】この構成では、フランジの軸は、下分離爪の上に載っているフランジの直前まであり、フランジカセットにより供給されたフランジの最後の1個が、下分離爪の上に載った時点で、フランジカセットを交換することにより、設備を停止させることなくフランジを供給することができる。

【0034】また、請求項7の発明は、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、セット軸にフランジをセットするチャックと、フランジを圧入ユニットの主軸及びテール軸にセットするセット軸と、該セット軸のフランジ突き当て部に形成されている穴部と、該穴に連通する真空ユニットとを備え、前記チャックによりフランジがセット軸にセットされると、前記穴部から、前記真空ユニットによって、フランジがセット軸に吸い付けられることを特徴とするローラの組立装置である。

【0035】この構成では、セット軸のフランジ突き当て部に空いている穴から、真空ユニットによって、フランジをセット軸に吸い付けることにより、搬送中のフランジの落下を防止することができるとともに、セット軸とフランジ内径とのガタによってフランジが傾くのを防止でき、これによりフランジを圧入ユニットの主軸及びテール軸にセットするときに、フランジのジャーナル部が圧入ユニットの主軸及びテール軸にぶつかるセットミス防止することが出来る。

【0036】また、請求項8の発明は、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、セット軸にフランジをセットするチャックと、フランジを圧入ユニットの主軸及びテール軸にセットするセット軸と、該セット軸のフランジ突き当て部に形成されている穴部と、該穴に連通するエア供給ユニットとを備え、前記主軸及びテール軸にそれぞれフランジを挿入後、セット軸が、主軸及びテール軸線方向に後退するとき、エア供給ユニットにより、前記穴部からエアを吹き出し、フランジを主軸及びテール軸に、押し付けながら後退することを特徴とするローラの組立装置である。

【0037】この構成では、セット軸にフランジが付いたままセット軸が後退するのを防止することができる。

【0038】また、請求項9の発明は、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、フランジを挿入するガイド軸と、ガイド軸を把持するチャックと、ガイド軸に着脱してフランジを供給する補充軸と、補充軸を係止する架台と、補充軸を、ガイド軸にセットする際にフランジが落ちないようにするためのストッパと、ガイド軸から供給されたフランジを1個1個供給できるようにするための分離爪と、フランジの有無を検知するセンサと、フランジが駆動側用か従動側用かを判別するセンサと、フランジのセットされている向きが正しいかどうかを判別するセンサとを備え、フランジを挿入するガイド軸にフランジが残っているうちに、補充軸をガイド軸にセットし、補充軸からガイド軸にフランジを供給できることを特徴とするローラの組立装置である。

【0039】この構成では、フランジを挿入するガイド軸にフランジが残っている内に、補充軸をガイド軸にセットし、フランジをガイド軸に供給し、設備を停止させることなく、フランジが供給できる。

【0040】また、請求項10の発明は、ローラのスリーブの両端にフランジを圧入する圧入装置を備えるローラの組立装置において、フランジを把持する主軸及びテール軸ユニットと、テール軸移動中及び停止時の速度変化で、フランジが落下するのを防ぐためのフランジ押さえと、テール軸を前後進させるための駆動手段と、テール軸の運動方向を主軸-テール軸線と平行にするためのガイドと、ローラの芯金を支持するための芯金仮受台

と、スリーブを支持するためのスリーブ仮受台と、スリーブが仮受台にセットされた後スリーブを押して位置決めするためのプッシャと、スリーブが位置決めされた後、仮受ユニットが移動中及び停止時の速度変化で、スリーブの位置がずれるのを防ぐためのスリーブ押さえと、芯金が主軸にセットされたフランジに挿入されなかった場合、芯金仮受台がテール軸方向へ撓もうとする力を検知する芯金挿入不良検知手段と、芯金仮受台、スリーブ押さえ及びプッシャを取り付けるベースと、該ベースを前後進させるための駆動手段と、前記ベースの運動方向を主軸-テール軸線と平行にするためのガイドと、フランジをスリーブに圧入する時の圧入力を検知する圧入力測定手段とを備えていることを特徴とするローラの組立装置である。

【0041】この構成では、芯金仮受台がテール軸方向へ撓もうとする力による芯金仮受台の変化をロードセルにより検知し、芯金挿入不良による設備及びワークの破損を防止することができる。

【0042】また、請求項11の発明は、請求項10のローラの組立装置において、前記テール軸が前進し、スリーブに駆動側・従動側両方のフランジを圧入するとき、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニットとの間にある圧入力測定手段により、圧入時に生じる圧入力を測定し、測定された圧入力がスリーブを変形させない範囲の設定された大きさの力に達したら、テール軸を停止させることを特徴とするローラの組立装置である。

【0043】この構成では、圧入力がスリーブを変形させない範囲の設定された力に達したら、テール軸を停止させることにより、スリーブとフランジとの間の圧入代にバラツキがあってもスリーブを変形させることなく、駆動側・従動側両方のフランジを一度にスリーブに圧入することができる。

【0044】また、請求項12の発明は、請求項10のローラの組立装置において、前記圧入装置は、テール軸を前進させて、従動側フランジに芯金を挿入する際に、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニットとの間にある圧入力測定手段で、発生する圧入力を検出し、芯金挿入不良による設備及びワークの破損を防止することを特徴とするローラの組立装置である。

【0045】この構成では、芯金挿入不良による設備及びワークの破損を防止することができる。

【0046】また、請求項13の発明は、請求項11のローラの組立装置において、前記圧入装置は、テール軸が前進し、スリーブに、駆動側・従動側両方のフランジを圧入するとき、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニットとの間にある圧入力検知手段により、圧入時に生じる圧入力を測定し、圧入力の变化点を読み取り、テール軸を停止させることを特徴とするローラの組立装置。

【0047】この構成では、圧入力の变化点を読み取

り、テール軸を停止させることにより、スリーブにかかる負荷を更に低減し、スリーブの変形しない限度圧力と圧入力との間の差が小さいときでも、スリーブを変形させることなく、駆動側・従動側両方のフランジを一度にスリーブに圧入することが出来る。

【0048】また、請求項14の発明は、請求項10～13のローラの組立装置において、前記圧入装置は、芯金をフランジに挿入時及び圧入後に仮受台ユニット及びテール軸ユニットを後退させるときに、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を測定し、芯金をフランジに挿入時は、仮受台ユニットとテール軸ユニットが、同時に主軸側へ移動するとき、主軸に付いている駆動フランジに芯金を挿入するのと、テール軸に付いている従動側フランジを芯金に挿入するのが同時に完了するように移動速度を設定し、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を常時測定し、仮受台ユニットとテール軸ユニットとの距離を計算し、該距離が0になる直前でテール軸ユニットを停止させ、圧入後に仮受台ユニット及びテール軸ユニットを後退させるときは、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を常時測定し、テール軸ユニットが先に後退を開始し、従動フランジからテール軸が完全に離れた位置で出力信号を出し、仮受台ユニットに後退を開始させ、この後退速度を仮受台ユニットとテール軸ユニットとで同じに設定することを特徴とするローラの組立装置。

【0049】この構成では、仮受台ユニットとテール軸ユニットとで同じ後退速度に設定することにより、仮受台ユニットとテール軸ユニットとが干渉しないように同時に移動させることができる。

【0050】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。本発明の一実施例に係わるローラ組立装置の基本機能は、中空の円筒形状物（以下、スリーブと呼ぶ）の中に、手動又は自動にてマグネットローラを挿入し、凸型の円筒形状物（以下フランジと呼ぶ）を、該マグネットローラの軸に通し、且つ該スリーブの両端に、圧入加工を行い、加工後のワークにロットNo.を印字し、加工後のワークの形状（外径及び振れ）を測定・OK/NGを判定し、NGの場合、フランジ表面にスタンプを押すものである。

【0051】図1は組み立てられるワークである現像ローラの分解図であり、図2（A）はマグネットローラの左側面図であり、図2（B）はマグネットローラの正面図であり、図2（C）はマグネットローラの右側面図であり、図3（A）は駆動フランジの左側面図であり、図3（B）は駆動フランジの正面図であり、図3（C）は従動フランジの正面図であり、図3（D）は従動フランジの右側面図であり、図4は投入コンベアにセットする時のスリーブ及びマグネットローラを示す図である。

【0052】図1～3に示すように、現像ローラは、芯金と、芯金1aに固定されたマグネットローラ1と、表面に塗装部2a及び非塗装部2bを有するスリーブ2と、スリーブ2の駆動側に取り付けられる駆動側フランジ3と、スリーブ2の従動側に取り付けられる従動側フランジ4とを備えている。前記駆動側フランジ3は鋸部3a及びジャーナル部3bを有し、従動側フランジ4は鋸部4a及びジャーナル部4bを有している。

【0053】図4は投入コンベアにセットする時のスリーブ及びマグネットローラを示す図である。図4に示すように、現像ローラを組み立てる際に、マグネットローラ1及びスリーブ2は、マグネットローラ1をスリーブ内に挿入した状態で後述する投入コンベア100にセットされる。

【0054】図5は本発明の一実施形態に係わる現像ローラの組立装置の概略全体図である。図5に示すように、本発明の一実施例に係わるローラ組立装置の全体構成は、投入コンベア100と、投入ローダ200（図8～10参照）と、フランジ供給ユニット300と、圧入ユニット400と、ナンバリングユニット500と、計測ユニット600と、排出ローダ700（図26参照）と、NGスタンプユニット800（図27参照）と、排出コンベア900とから構成されている。

【0055】なお、図5では、投入ローダ、排出ローダ及びNGスタンプユニットの図示を省略してあるが、投入ローダ及び排出ローダは上方に位置し、NGスタンプユニットは、ナンバリングユニットと同様のものが計測ユニット600と排出コンベア900との間に配置されている。

【0056】図6は本発明の一実施形態に係わる現像ローラの組立装置に備える投入コンベアの正面図、図7は同平面図である。図6、7に示すように、投入コンベア100は、マグネットローラ1の芯金1aを受ける芯金仮受101と、芯金仮受101の付いたコンベアベルト116を回転させるモータ102と、芯金仮受101が1ピッチ移動したことを検知する仮受検知センサ103と、芯金仮受101に載っている芯金1aを検知する芯金検知センサ104と、ワークの芯金1aとスリーブ2との軸方向の位置関係を決める位置決めブロック105と、位置決めブロック105を前進・後退させるシリンダ106と、位置決めブロック105に芯金1a及びスリーブ2を押し当てるプッシャ107と、プッシャ107を前進・後退させるシリンダ108とを備えている。

【0057】この投入コンベア100は、ワークの長さの違いに対応するために、コンベアベルト109を支える支持フレーム109と、回転させることにより支持フレーム109のスパンを変えるためのスパン変更用ボールネジ110と、スパン変更用ボールネジ110を回転させるためのハンドル111と、回転を伝えるための動力伝達ベルト112と、テンションアーリ113と、支



持フレーム109がワークの長さにあった位置に来たことを検知するためのセンサ114とを備えている。

【0058】次に、この投入コンベア100の動作について説明する。図4に示すように、スリーブ2の中にマグネットローラ1を挿入した状態で、芯金仮受101上にセットする。図示しない起動SWを押すと、芯金仮受101の付いたコンベアベルト116が、モータ102によって回転し芯金1aを芯金検知センサ104が検知すると、回転が停止する(100-a工程)。

【0059】次に、位置決めブロック105が前進する(100-b工程)。次に、プッシャ107が前進し、芯金1a及びスリーブ2を位置決めブロック105に押し当て、投入ロード200が、チャック出来る位置関係に、芯金1aとスリーブ2とを位置決めする(100-c工程)。位置決め完了後、プッシャ107、位置決めブロック105の順に後退する(100-d工程)。投入ロード200により、芯金1a及びスリーブ2が搬送されると、100-a工程～100-d工程を繰り返す。

【0060】芯金仮受101に芯金1a及びスリーブ2がない場合は、芯金仮受101が1ピッチ移動したことを検知する仮受検知センサ103により、芯金仮受101を検知して、停止する。この時は、100-a工程～100-d工程は行わず、芯金1aを芯金検知センサ104が検知した場合のみ行う。また、ハンドル111を回転させると、スパン変更用ボールネジ110が回転し、支持フレーム109に取り付けられたボールネジナット115により、支持フレーム109が移動し、ワークの長さによって、支持フレーム109のスパンが変えられるようになっている。支持フレーム109の位置が、ワークの長さに対応した位置に来ると、センサ114によって検知し起動SWが押せるようになっている。

【0061】前記投入コンベア100の特徴は、一般に、コンベアの仮受の1ピッチの移動は、仮受を検知して行うが、この場合、ベルトの伸びや、仮受の形状精度により、芯金の停止位置に差が生じる。そこで、上記投入コンベア100では、芯金1aの停止位置の差をより小さくするため、芯金検知センサ104により直接芯金1aを検知し、コンベアベルト116を停止させるようにした。

【0062】図8は本発明の一実施形態に係わる現像ローラの組立装置に備える投入ロードの正面図であり、図9は投入ロードの右側面図であり、図10は図8の要部拡大図である。図8に示すように、投入ロード200は、スリーブ2にフランジを圧入加工する前のワーク209(スリーブ2、芯金1a及びマグネットローラ1)をチャックする従動側用圧入加工前チャック201a及び駆動側用圧入加工前チャック201bと、スリーブ2にフランジを圧入固定した後のワークをチャックする従動側圧入加工後用チャック211a及び駆動側圧入加工

後用チャック211bと、これらの圧入加工前用チャック及び圧入加工後用チャックを前後進させるスライド部を構成するベース前後進用ガイド207及びベース前後進用シリンダ206とを備えている。

【0063】前記従動側用圧入加工前チャック201a及び駆動側用圧入加工前チャック201bを有するチャック部は、マグネットローラ1の芯金1aをチャックするチャックと、スリーブ2の軸方向の位置を位置決めるためのブロック202と、ワーク209の長さの違いに対応してチャックのスパンを変えるためのチャック移動用シリンダ203と、チャック上下用シリンダ204と、チャック上下動用ガイド208とを備えている。前記従動側用圧入加工前チャック201aは、図9のように、爪の芯金把持部の形状が、直径が芯金1aの直径と同じ半円状になっている。

【0064】従動フランジ4のジャーナル部3b及び駆動フランジ3のジャーナル部4bをチャックする従動側圧入加工後用チャック211a及び駆動側圧入加工後用チャック211bを有するチャック部は、ワークの長さの違いに対応してチャックのスパンを変えるためチャック移動用シリンダ212と、チャック上下用シリンダ213と、チャック上下動用ガイド214とを備えている。

【0065】前記2組のチャックを前後進させるスライド部は、チャック上下動用シリンダ204、213を取り付けるベース205と、ベース205を前後進させるためのベース前後進用シリンダ206と、ベース前後進用ガイド207とを備えている。

【0066】次に、この投入ロード200の動作について説明する。図8、10に示すように、スリーブ2にフランジを圧入加工する前のワーク209をチャックするチャック部が、下降し、芯金1aをチャックする。この時、スリーブ2は、ブロック202によって、芯金1aの端部とスリーブ2の端部との軸方向の位置関係が拘束される。(200-a工程)

【0067】次に、従動側用圧入加工前チャック201a及び駆動側用圧入加工前チャック201bが上昇し、スライド部が前進し、圧入ユニット400の仮受台(主軸側芯金仮受台407a、テール軸側芯金仮受台407b、主軸側スリーブ仮受台408a、テール軸側スリーブ仮受台408b)の上部まで移動する(200-b工程)。

【0068】次に、従動側用圧入加工前チャック201a及び駆動側用圧入加工前チャック201bが下降し、ワークを圧入ユニット400の仮受台(主軸側芯金仮受台407a、テール軸側芯金仮受台407b、主軸側スリーブ仮受台408a、テール軸側スリーブ仮受台408b)上に載せ、チャックを開き、上昇する(200-c工程)。

【0069】次に、スライド部が後退し、投入コンベア

100の、ワークの位置の上部まで戻り、原点に復帰する(200-d工程)。次に、スリーブ2に駆動フランジ3及び従動フランジ4を圧入加工した後、従動側圧入加工後用チャック211a及び駆動側圧入加工後用チャック211bが下降し、ワークの一部であるフランジ3、4のジャーナル部3b、4bをチャックして上昇する(200-e工程)。この時、従動側用圧入加工前チャック201a及び駆動側用圧入加工前チャック201bも下降し、次のワークの芯金1aをチャックする(200-f工程)。

【0070】次に、従動側用圧入加工前チャック201a及び駆動側用圧入加工前チャック201bと、従動側圧入加工後用チャック211a及び駆動側圧入加工後用チャック211bとのどちらもワークを掴んで上昇する(200-g工程)。

【0071】次に、スライド部が前進し、従動側用圧入加工前チャック201a及び駆動側用圧入加工前チャック201bが、圧入ユニット400の仮受台(主軸側芯金仮受台407a、テール軸側芯金仮受台407b、主軸側スリーブ仮受台408a、テール軸側スリーブ仮受台408b)の上部まで移動する。この時、スリーブにフランジを圧入加工した後のワークをチャックするチャック部が、ナンバリングユニットの上部に来ようになっている。(200-h工程)

【0072】次に、従動側用圧入加工前チャック201a及び駆動側用圧入加工前チャック201bが下降し、ワークを圧入ユニット400の仮受台(主軸側芯金仮受台407a、テール軸側芯金仮受台407b、主軸側スリーブ仮受台408a、テール軸側スリーブ仮受台408b)の上部に載せ、チャックを開き、上昇する。この時、同時に、従動側圧入加工後用チャック211a及び駆動側圧入加工後用チャック211bも下降し、ナンバリングユニット500の仮受台(仮受台501等)の上部に、ワークを載せ、チャックを開き、上昇する。(200-i工程)次に、200-d工程~200-i工程を繰り返す(200-j工程)。

【0073】図10に示すように、この投入ロード200において、機種切替えSWにより指定された機種に合わせて、従動側のチャックが取り付けられているチャック移動用シリンダ212が、前後進し、機種に合わせて、チャックのスパンが変わるようになっている。

【0074】この投入ロード200の特徴は、従動側チャックの爪の芯金把持部形状が、半円状に形成され、その直径が芯金の直径と同じになっているので、芯金1aの従動側がD面になっていても、D面の位置によらず、芯金1aがずれることがなく、圧入ユニット400の仮受台にワークが載っているときのワークの軸線と投入ロード200がワークをチャックしているときのワークの軸線とが平行を維持することができ、スリーブ2がスリーブ2の軸方向の位置を位置決めるためのブロック20

2と干渉することがなく、圧入ユニット400の仮受台にワークを確実にセットすることができる。

【0075】これに対して、図11のように、チャックの爪Tの芯金把持部形状がV型の場合に、D面の位置によっては、芯金1aがずれてしまい、圧入ユニット400の仮受台にワークが載っているときのワークの軸線と投入ロード200がワークをチャックしているときのワークの軸線とが平行にならず、スリーブ2がスリーブ2の軸方向の位置を位置決めるためのブロック202と干渉したり、圧入ユニット400の仮受台にワークをセットできない場合があるという問題がある。

【0076】図12はフランジ供給ユニットのフランジセット部を示す平面図であり、図13はフランジ供給ユニットのフランジカセット部の正面図であり、図14(A)はフランジカセット部と架台との結合部を示す要部拡大図、同(B)はフランジカセット部のベース部分を示す底面図であり、図15はフランジカセット部に駆動フランジをセットした場合の要部拡大図であり、図16はフランジカセット部に従動フランジをセットした場合を示す図である。

【0077】図12に示すように、フランジ供給ユニット300は、フランジ(駆動フランジ3、従動フランジ4)を圧入ユニット400の主軸ユニット401の主軸及びテール軸ユニット402のテール軸にセットするフランジセット部と該フランジセット部にフランジを供給するフランジカセット部とから構成されている。

【0078】図13に示すように、前記フランジセット部は、フランジ(駆動フランジ3、従動フランジ4)を圧入ユニット400の主軸及びテール軸にセットするセット軸301と、セット軸301を主軸及びテール軸線A(図12参照)方向に前後進させるセット軸前後進用シリンダ302と、セット軸301を主軸-テール軸線Aと垂直方向に前後進させるセット軸左右移動用シリンダ303と、セット軸301にフランジをセットするチャック304と、チャック304を旋回させるアクチュエータ305と、チャック304を上下させるチャック上下動用シリンダ306と、真空ユニット307と、エア供給ユニット308とからなる。

【0079】図14(A)に示すように、フランジカセットの筒322の下端には、架台323にセットするためのベース329が固定されている。このベース329は、図14(A)、(B)に示すように、架台323のインロー部に嵌合するインロー部331及び切欠部329aが形成されている。また、架台323の上面には、ベース329の肉厚分だけ架台323との間に隙間をもつストッパボルト330が取り付けられている。

【0080】前記フランジカセット部は、フランジを挿入する挿入軸321と、挿入軸321を取り付ける筒322と、筒322を固定する架台323と、挿入軸321から供給されたフランジを1個1個供給できるように

するための上分離爪324と、下分離爪325と、フランジの有無を検知するフランジ有無検知用センサ326と、フランジが駆動側用か従動側用かを判別するフランジ判別センサ328と、フランジのセットされている向きが正しいかどうかを判別する向き判別センサ327とを備えている。

【0081】次に、このフランジ供給ユニット300の動作について説明する。まず、フランジを、フランジカセットの軸321にセットする。この時、フランジカセットを架台323にセットしたときに、フランジのジャーナル部が下向きになるようにフランジをセットする。(300-a工程)

【0082】次に、セットしたフランジが落ちないように手動又は自動でピン332を筒322又はベース329(又は筒322及びベース329)の穴329bに差し込み、フランジカセットを架台323にセットし、ピン332を抜く。この時、フランジカセットの、架台323へセットするベース329には、上述したように、インロー部331及び切欠部329aがあり、架台323の上面には、ベース329の肉厚分だけ架台323との隙間をもつストッパボルト330が取り付けられているので、ベース329のインロー部331を架台323のインロー部に合わせてセットし、90度回転させると、切欠部329aにストッパボルト330が入り、フランジカセットが固定される。(300-b工程)

【0083】ピン332を抜くと、フランジが落下し、下分離爪325の上に載る。この時、フランジが正しくセットされていると、フランジのジャーナル部が、向き判別センサ327の光路を遮断し、フランジの向きが逆で、正しくセットされていないと、向き判別センサ327の光路を遮断しないので、フランジのセットされている向きが正しいかどうかを判別出来る。

【0084】また、図15に示すように、駆動フランジ3は従動フランジ4に比べてジャーナル部の長さが長いので、駆動フランジ3のジャーナル部3bが下分離爪325の上に載った場合のみ光路を遮断する位置に、フランジ判別センサ328を配置し、フランジが駆動側用か従動側用かを判別している。(300-c工程)

【0085】次に、上分離爪324が閉じ、下分離爪325の上に載っているフランジの上にあるフランジの鈎部をすくい、フランジが落下しないようにする(300-d工程)。次に、セット軸301にフランジをセットするチャック304が上昇し下分離爪325の上に載っているフランジをチャックする(300-e工程)。

【0086】次に、下分離爪325が開き、セット軸301にフランジをセットするチャック304が下降、旋回して、フランジを圧入ユニット400の主軸ユニット401の主軸及びテール軸ユニット402のテール軸にセットするセット軸301にセットする(300-f工程)。次に、下分離爪325が閉じ、上分離爪324が

開く。すると、次のフランジが下分離爪325の上に載る(300-g工程)。以上の300-c工程~300-g工程を繰り返すことにより、フランジが次々と1個ずつ供給されていく。

【0087】前記フランジカセットの挿入軸321は、下分離爪325の上に載っているフランジの直前まであり、フランジカセットにより供給されたフランジの最後の1個が、下分離爪325の上に載った時点で、フランジカセットを交換することにより、設備を停止させることなく、フランジを供給できる。

【0088】前記フランジが、セット軸301にフランジをセットするチャック304によって、フランジを圧入ユニット400の主軸及びテール軸にセットするセット軸301にセットされると、セット軸301のフランジ突き当て部に空いている穴から、真空ユニット307によって、フランジがセット軸301に吸い付けられ、搬送中にフランジが落下しないように、また、セット軸301とフランジ内径とのガタによってフランジが傾き、フランジを圧入ユニット400の主軸及びテール軸にセットするときに、フランジのジャーナル部が圧入ユニット400の主軸及びテール軸にぶつかりセットミスしないようにしている。

【0089】前記セット軸301は、セット軸301を主軸-テール軸線Aと垂直方向にセット軸301を前後進させるシリンダ303により主軸-テール軸線A上に前進し、更にセット軸301を主軸及びテール軸線A方向に前後進させるシリンダ302により、圧入ユニット400の主軸及びテール軸に、フランジを挿入する。

【0090】圧入ユニット400の主軸及びテール軸に、フランジを挿入すると、セット軸301は、主軸及びテール軸線A方向に後退する。この時、エアー供給ユニット308により、セット軸301のフランジ突き当て部に空いている穴からエアーを吹き出し、フランジを主軸及びテール軸に、押し付けながら後退する。これにより、セット軸301にフランジが付いたままセット軸301が後退するのを防ぐことができる。

【0091】その後、主軸-テール軸線Aと垂直方向にセット軸301を前後進させるシリンダにより、セット軸301にフランジをセットするチャック304の位置まで、セット軸301は後退する。以上を繰り返すことにより、フランジは、主軸及びテール軸にセットされる。

【0092】前記フランジ供給ユニット300の特徴は、フランジカセットの、架台323へセットするベース部分にインロー部331及び切欠部329aがあり、架台323の上にベース329の肉厚分だけ架台323との間に隙間をもつストッパボルト330が取り付けられており、ベース329のインロー部331を架台323のインロー部に合わせてセットし、90度回転させると、切欠部329aにストッパボルト330が入り、フ

ランジカセットが固定されることにより、フランジカセットを架台323へセットする際に、ボルト等の締結手段を新たに取り付けることなくフランジカセットを架台323へセットすることが出来、フランジカセットを架台323へセットする時間を短縮することが出来る。

【0093】また、フランジカセットの挿入軸321は、下分離爪325の上に乗っているフランジの直前まであり、フランジカセットにより供給されたフランジの最後の1個が、下分離爪325の上に乗った時点で、フランジカセットを交換することにより、設備を停止させることなく、フランジが供給でき、フランジカセットの交換時間を無くし生産効率を向上させることが出来る。

【0094】また、フランジが、セット軸301にフランジをセットするチャック304によって、フランジを圧入ユニット400の主軸及びテール軸にセットするセット軸301にセットされると、セット軸301のフランジ突き当て部に空いている穴から、真空ユニット307によって、フランジがセット軸に吸い付けられることにより、搬送中にフランジが落下しないように、また、セット軸301とフランジ内径とのガタによってフランジが傾き、フランジを圧入ユニット400の主軸及びテール軸にセットするときに、フランジのジャーナル部が圧入ユニット400の主軸及びテール軸にぶつかりセットミスしないようにしている。

【0095】更に、圧入ユニット400の主軸及びテール軸にフランジを挿入後、セット軸301が主軸及びテール軸線A方向に後退するとき、エア供給ユニット308により、セット軸301のフランジ突き当て部に空いている穴（真空ユニット307によってフランジを吸い付けるために用いた穴）からエアーを吹き出し、フランジを主軸及びテール軸に、押し付けながら後退することにより、セット軸301にフランジが付いたままセット軸が後退するのを防ぐことが出来る。

【0096】次に上記フランジ供給ユニット300の変形例を説明する。フランジ供給ユニット300のフランジカセット部の変形例として、以下のような構成・動作とすることもできる。

【0097】図17に示すように、フランジカセット部は、フランジを挿入するガイド軸351と、ガイド軸351を把持するチャック352と、ガイド軸351に着脱してフランジを供給する補充軸353と、補充軸353を架台356に引っかけるフック355と、フック355を固定する架台356と、補充軸353をガイド軸351にセットする際にフランジが落ちないようにするためのストッパ354と、軸から供給されたフランジを1個1個供給できるようにするための上分離爪324と、下分離爪325と、フランジの有無を検知するセンサ326と、フランジが駆動側用か従動側用かを判別するセンサ328と、フランジのセットされている向きが正しいかどうかを判別するセンサ327とから構成され

る。

【0098】次に、このフランジカセット部の動作について説明する。まず、フランジを、補充軸353にセットする。この時、補充軸353を架台356にセットしたときに、フランジ4のジャーナル部が下向きになるようにフランジ4をセットする（350-a工程）。次に、補充軸353のフック355を、架台356に引っかける（350-b工程）。

【0099】次に、補充軸3536を、ガイド軸351にセットする。この時、ガイド軸351の補充軸353側の先端部は、きのこ状の突起351aがあり、補充軸353のガイド軸351側の先端部は、ガイド軸351の先端部と同じ形状に削り貫かれており、補充軸353の削り貫き、削り貫きに連通する溝部353aを介してガイド軸351を引っかける（350-c工程）。次に、ガイド軸351を把持していたチャック352を開く（350-d工程）。次に、ストッパ354を外し、フランジ4を、ガイド軸351に供給する（350-e工程）。次に、チャック352でガイド軸351を把持する（350-f工程）。次に、補充軸353をガイド軸351から外す（350-g工程）。

【0100】次に、350-a工程～350-g工程を繰り返す（350-h工程）ことにより、設備を停止させることなく、フランジ4が供給でき、フランジカセットの交換時間を無くし生産効率を向上させることが出来る。この変形例では、柔道フランジ4の場合について説明したが、駆動フランジ3の場合も同様である。

【0101】図18は圧入ユニットの一部を省略した正面図であり、図19は圧入ユニットの他の一部を省略した正面図であり、図20は圧入ユニットの動作説明図であり、図21はスリーブ押さえを示す図であり、図22は圧入力とサンプリング周期との関係を示す図である。

【0102】図18に示すように、圧入ユニット400は、駆動フランジ3を把持する主軸ユニット401と、従動フランジ4を把持するテール軸ユニット402と、テール軸移動中及び停止時の速度変化で、従動フランジ4が落下するのを防ぐためのフランジ押さえ403と、テール軸を前後進させるための駆動手段（サーボモータ404及びボールネジ405）と、テール軸の運動方向を主軸-テール軸線と平行にするためのガイド（LMガイド406）と、スリーブ2中のマグネットローラの芯金1aを指示するための主軸側芯金仮受台407a及びテール軸側芯金仮受台407bと、スリーブ2を支持するための主軸側スリーブ仮受台408a及びテール軸側スリーブ仮受台408bと、スリーブ2が仮受台にセットされた後スリーブ2を押して位置決めするためのプッシュ409と、スリーブ2が位置決めされた後、スリーブ2が、仮受ユニットが移動中及び停止時の速度変化で、スリーブ2の位置がずれるのを防ぐためのスリーブ押さえ410と、芯金1aが主軸にセットされた駆動フ

ランジ3に挿入されなかった場合、テール軸側芯金仮受台407bの変化を検知する手段（具体的には芯金挿入不良検知用ロードセル411）と、主軸側芯金仮受台407a、テール軸側芯金仮受台407b、主軸側スリーブ仮受台408a、テール軸側スリーブ仮受台408b、スリーブ押さえ410及びプッシャ409を取り付けるベース416と、ベース416を前後進させるための駆動手段（サーボモータ及びボールネジ412）と、ベース416の運動方向を、主軸-テール軸線と平行にするためのガイド（LMガイド413）と、フランジをスリーブ2に圧入時の圧力を規定する手段（具体的には圧力測定用ロードセル）とから構成されている。

【0103】次にこの圧入ユニット400の動作を説明する。まず、上述したフランジ供給ユニット300によって、駆動フランジ3が主軸ユニット401の主軸に、従動フランジ4がテール軸ユニット402のテール軸にセットされる（400-a工程）。次に、フランジ押さえ403が前進・下降し、テール軸にセットされた従動フランジ4の鋸部上部をテール軸と挟むようにして従動フランジ4を押さえる（400-b工程）。

【0104】次に、投入ロード200により、図20(A)に示すように、マグネットローラ1を挿入したスリーブ2がスリーブ仮受台408a、408bに載せられ、マグネットローラ1の芯金1aが芯金仮受台407a、407bに載せられる（400-c工程）。次に、プッシャ409が前進し、テール軸側から芯金仮受台407bの貫通穴407cを通過してスリーブ2のテール軸側端部を押し、スリーブ2の主軸側端部を、主軸側芯金仮受台407aに押し付ける。即ち、スリーブ2の主軸側端部は、芯金仮受台407aの端面に突き当たり位置決めされる。その後プッシャ409が後退し、図21に示すように、スリーブ押さえ410が、スリーブ2を押さえる（400-d工程）。これにより、スリーブ2は、どのスリーブ2においても、主軸側端部を基準に位置決めすることが出来る。また、仮受台ユニットが移動中にスリーブ2の位置がずれないようにすることが出来る。

【0105】次に、サーボモータ及びボールネジ412及びLMガイド413により、仮受台ユニットが、主軸方向に移動し、芯金1aを駆動フランジ3に挿入する。この時、芯金1aが、駆動フランジ3に挿入できず、芯金1aが駆動フランジ3の鋸部にあたると、マグネットローラ1は、主軸方向へ移動できないにも拘わらず、テール軸側芯金仮受台407bは主軸方向へ移動しようとするため、マグネットローラ1のテール軸側の胴部端面がテール軸側芯金仮受台407bを押し。これにより、テール軸側芯金仮受台407bは、テール軸方向へ撓む。即ち、芯金1aに固定されているマグネットローラが、テール軸側芯金仮受台407bに突き当たり、テール軸側芯金仮受台407bをテール軸側に曲げよう

とする力が働く。

【0106】この時の、テール軸側芯金仮受台407bがテール軸方向へ撓もうとする力を、テール軸側芯金仮受台407bの変化を検知する芯金挿入不良検知用ロードセル411により検知し、設定したある一定の力以上になったら、芯金挿入不良と判断し、エラーを出力して停止する（400-e工程）。次に、芯金1aを駆動フランジ3に挿入が完了すると、テール軸が前進し、従動フランジ4を、芯金1aに挿入する（400-f工程）。

【0107】次に、芯金仮受台407a、407bが下降し、仮受台ユニットが再び、主軸方向に前進し、スリーブ2の主軸側端面が、駆動フランジ3の面取り部の中間位置にくるまで移動する（400-g工程）。次に、テール軸が前進し、スリーブ2のテール軸側端面が従動フランジ4の面取り部の中間位置にくるまで移動する（400-h工程）。次に、スリーブ押さえ410が開放され、スリーブ仮受台408a、408bが下降する（400-i工程）。この時、スリーブ2は両端面がフランジの面取り部に載っているため、次の圧入動作時に、スリーブ2は、フランジの鋸部に端面がぶつかることなく、スリーブ2のインロー部にフランジのインロー部が入り、確実に圧入することが出来る。

【0108】次に、テール軸が前進し、スリーブ2に、駆動フランジ3及び従動フランジ4を共に圧入する（400-j工程）。この時、テール軸ユニット402とテール軸を前後進させるテール軸駆動ユニット415との間に圧力を検出する手段（この場合圧力測定用ロードセル414）を取り付け、圧入時に生じる圧入力を測定する。スリーブ2にフランジ3、4が両方とも完全に圧入すると、テール軸はスリーブ2を介して主軸を押す状態になり、この圧入力が、圧入中に比べ高くなる。そこで、この圧入力が、スリーブ2を変形させない範囲の設定された力に達したら、テール軸駆動ユニット415を停止させる。

【0109】次に、400-j工程の圧入動作中に、仮受台ユニットは更に前進し、スリーブ2が400-h工程の位置から400-j工程の圧入完了位置まで動く距離だけ主軸側へ移動する（400-k工程）。これにより、次の動作でスリーブ仮受台が上昇して、スリーブ2を受ける位置が、圧入前と同様にスリーブ2の非塗装部2bを受けることが出来る。次に、スリーブ仮受台408a、408bが上昇して、スリーブ2を受け、スリーブ押さえ410が下降し、仮受台ユニットが移動中にスリーブ2の位置がずれないようにすることが出来る（400-l工程）。

【0110】次に、テール軸駆動ユニット415を原点まで後退させる。すると、連結棒418で繋がっているテール軸も後退する（400-m工程）。次に、仮受台ユニットを原点まで後退させ、スリーブ押さえ410を

上昇させる(400-n工程)。次に、圧入後のワークを投入ローダ200がチャックし、ナンバリングユニット500へ搬送する(400-o工程)。

【0111】以上の動作を繰り返すことにより、フランジ3、4をスリーブ2に圧入する。仮受台ユニットのベース416は、主軸側芯金仮受台407a、主軸側スリーブ仮受台408a及び主軸側のスリーブ押さえ410の取り付けられた部分と、テール軸側芯金仮受台407b、テール軸側スリーブ仮受台408b、テール軸側のスリーブ押さえ410及びプッシャ409の取り付けられた部分とに別れており、テール軸側のベースを移動させ、主軸側のベースと位置決めピン及びボルトで固定することによりスリーブ長さの違う機種にも対応できるようになっている。

【0112】前記圧入ユニット400の特徴は、芯金1aを駆動フランジ3に挿入するとき、芯金1aが、駆動フランジ3に挿入できず、芯金1aが駆動フランジ3の鍔部にあたると、マグネットローラ1は、主軸方向へ移動できないにも拘わらず、芯金仮受台は主軸方向へ移動しようとするため、マグネットローラ1のテール軸側の胴部端面がテール軸側芯金仮受台407bを押すことにより、テール軸側芯金仮受台407bが、テール軸方向へ撓む。この時の、芯金仮受台がテール軸方向へ撓もうとする力を、芯金仮受台の変化を芯金挿入不良検知用ロードセル411により検知し、芯金挿入不良による設備及びワークの破損を防止することを特徴とする。

【0113】テール軸が前進し、スリーブ2に、駆動側・従動側両方のフランジを圧入するとき、テール軸とテール軸駆動ユニット415との間にある圧力測定用ロードセル414により、圧入時に生じる圧入力を測定し、スリーブ2にフランジが両方とも完全に圧入すると、テール軸はスリーブ2を介して主軸を押す状態になり、この圧入力が、圧入中に比べて高くなるので、この圧入力が、スリーブ2を変形させない範囲の設定された力に達したら、テール軸を停止させることにより、スリーブ2を変形させることなく、駆動側・従動側両方のフランジを一度にスリーブに圧入することを特徴とする。

【0114】この圧入ユニット400において、第1変形手段としては、テール軸を前進させて、従動フランジ4に芯金1aを挿入する際にも、テール軸ユニット402とテール軸駆動ユニット415との間に取り付けられた圧力測定用ロードセル414で、発生する圧入力を検出し、設定されたある一定の値を超えたら、芯金挿入不良と判断し、エラーを出力して停止するという方法もある。

【0115】また、第2変形手段は、テール軸が前進し、スリーブ2に、駆動側・従動側両方のフランジを圧入するとき、テール軸ユニット402とテール軸駆動ユニット415との間にある圧力測定用ロードセル414により、圧入時に生じる圧入力を測定し、スリーブ2に

フランジが両方とも完全に圧入すると、テール軸はスリーブ2を介して主軸を押す状態になり、この圧入力が、圧入中に比べて急激に高くなる。この圧入力の変化点を読み取り、テール軸を停止させることにより、スリーブ2にかかる負荷を更に低減し、スリーブ2の変形しない限度圧力と圧入力との間の差が小さいときでも、スリーブ2を変形させることなく、駆動側・従動側両方のフランジを一度にスリーブ2に圧入することが出来ることを特徴とする。図22に示すように、圧入力の変化点は、測定開始時から、サンプリング周期毎に圧入力の測定を繰り返し、「今回の測定値-前回の測定値」の変化量が設定された値より大きい場合、圧入力が変化したと判断し、テール軸を停止させる。

【0116】また、第3変形手段は、芯金をフランジに挿入時及び圧入後に仮受台ユニット及びテール軸ユニットを後退させるときに、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を測定し、仮受台ユニットとテール軸ユニットが干渉しないように同時に移動させることにより、加工時間を更に短縮できる。芯金をフランジに挿入時は、仮受台ユニットとテール軸ユニットが、同時に主軸側へ移動する。この時、仮受台ユニットの移動距離の方が、テール軸ユニットの移動距離より短いので、主軸に付いている駆動フランジに芯金を挿入するのと、テール軸に付いている従動側フランジを芯金に挿入するのが同時に完了するように移動速度を設定すれば、通常の加工動作時には、仮受台ユニットとテール軸ユニットは干渉しない。

【0117】常時、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を測定し、仮受台ユニットとテール軸ユニットとの距離を計算し、何らかの異常で、縮まったとき、距離が0になる直前で、テール軸ユニットを停止させることにより、仮受台ユニットとテール軸ユニットの干渉を防止する。

【0118】圧入後に仮受台ユニット及びテール軸ユニットを後退させるときは、常時、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を測定し、テール軸ユニットが先に後退を開始し、従動フランジからテール軸が完全に離れた位置で出力信号を出し、仮受台ユニットが後退を開始する。後退速度が、仮受台ユニットとテール軸ユニットで同じであれば、仮受台ユニットとテール軸ユニットは干渉しない。

【0119】以上の動作をさせることにより、仮受台ユニットとテール軸ユニットのどちらかの動作が完了してから、もう一方の動作を開始させるときよりも、加工時間を更に短縮できる。

【0120】図23はナンバリングユニットを示す正面図である。図23に示すように、ナンバリングユニット500は、ワークのスリーブ2の非塗装部2bを受ける仮受台501と、仮受台501を上下させる仮受台上下用シリンダ502a及び仮受台上下用ガイド502b

と、ワークのフランジ部を受けてワークを回転させるベアリング503と、ベアリング503を回転させる駆動ローラ504と、駆動ローラ504を回転させるモータ505と、ワークの駆動フランジ3にあるD面を検知するD面検知センサ506と、ワークがスリーブ2の非塗装部2bを受ける仮受台に載ったことを検知するワーク検知センサ507と、ワークの駆動フランジ3にあるD面にロットNo.を印刷するスタンプ508と、スタンプ508を前後進させるスタンプ前後進用シリンダ509と、スタンプ508を上下させるスタンプ上下用シリンダ512と、スタンプ508にインクを付けるスタンプ台510と、スタンプ台510の蓋及び該蓋を開閉させるスタンプ蓋開閉用シリンダ511とから構成されている。

【0121】次に、このナンバリングユニット500の動作について説明する。まず、ワークのスリーブ2の非塗装部2bを受ける仮受台に、投入ローダ200によりワークが載せられ、ワーク検知センサ507によりワークがスリーブ2の非塗装部2bを受けるスリーブ仮受台に載ったことを検知すると、仮受台を上下させるシリンダ502a及びガイド502bにより、仮受台が下降する(500-a工程)。

【0122】次に、ワークのフランジ部が、ベアリング503に載る(500-b工程)。次に、ベアリング503が駆動ローラ504を介してモータ505により回転し、D面検知センサ506の光が、ワークの駆動フランジ3にあるD面が真上になったとき、透過するので、D面検知センサ506の光が透過した時点で、モータ505の回転を停止し、ワークの回転を停止する(500-c工程)。次に、スタンプ台510の蓋を開き、スタンプ508を下降させて、スタンプ508にインクを付ける。その後スタンプ508は上昇し、蓋は閉じる(500-d工程)。

【0123】次に、スタンプ508がワークの駆動フランジ3にあるD面の上まで前進し、その位置で下降し、ワークの駆動フランジ3にあるD面にロットNo.を印刷する。その後スタンプ508は、上昇・後退し原点に戻る(500-e工程)。次に、仮受台が上昇し、排出ローダ7により、ワークは、計測ユニット600に搬送される(500-f工程)。

【0124】図24は計測ユニットの平面図であり、図25は同左側面図である。図24に示すように、計測ユニット600は、ワークのスリーブの非塗装部を受ける仮受台601を上下させる仮受台上下用シリンダ602及び図示しないガイドと、仮受台601を前後進させる仮受台前後進用シリンダ603a及び仮受台前後進用ガイド603bと、ワークのフランジ部を受けてワークを回転させるベアリング604と、ベアリング604を回転させる図示しない駆動ローラと、駆動ローラを回転させるモータ605と、ワークのスリーブ部の外径・振れ

を測定するレーザ変位計606と、外径・振れ測定の基準となるナイフエッジ607と、レーザ変位計606から得られた測定値から、OK-NGを判定する図示しない演算ユニットと、ワークが、スリーブ2の非塗装部2bを受ける仮受台601に載ったことを検知するワーク検知センサ608からなる。

【0125】次に、この計測ユニット600の動作について説明する。まず、ワークのスリーブ2の非塗装部2bを受ける仮受台601に、投入ローダ200により、ワークが載せられ、センサにより、ワークがスリーブ2の非塗装部2bを受ける仮受台601に載ったことを検知すると、仮受台601を前後進及び上下させるシリンダ及びガイドにより、仮受台601が前進・下降し、更に、後退する(600-a工程)。

【0126】次に、ワークのフランジ部が、ベアリング604に載る(600-b工程)。次に、ベアリング604が駆動ローラを介してモータ605により回転し、ワークが回転する(600-c工程)。次に、レーザ変位計606により、ワークのスリーブ部の円筒度を測定する(600-d工程)。

【0127】測定点は、駆動フランジ側・中央・従動フランジ側の3箇所で、各測定位置に取り付けられた3台のレーザ変位計606により、同時に3箇所を測定する。円筒度は、設定された幅だけ離れた2つの同軸円筒面の間の領域で表され、各測定点における、測定値が、該2つの同軸円筒面の間の領域内にあるかどうかで、ワークのOK-NGを判定する。測定は、各レーザ変位計606にナイフエッジ607を付け、各ナイフエッジ607を平行にセットし、ナイフエッジ607とワークとのギャップ、ワークの外径・振れを測定する。これにより、各測定点におけるワークの外径・振れ及び、外径のナイフエッジ607からの距離がわかり、ワークの外径が、設定された幅だけ離れた2つの同軸円筒面の間の領域の中に、有るかどうか分かる。

【0128】ナイフエッジ607を使う理由は、5個のレーザ変位計、機械原点をそれぞれもっているが、外からは見えないため、整列させるのが難しいからである。すると、各測定点における振れと外径はわかるが、ワーク全体としての真直度はわからない。従って、ある直線とのギャップが知りたい場合には、直線に相当するナイフエッジを外部に設けて、それを、平行にセットし、それとの距離を測定するようにしなければならない。

【0129】そこで、各レーザ変位計606にナイフエッジ607を付け、各ナイフエッジ607を平行にセットし、それとのギャップを測定するようにした。次に、測定値から、演算ユニットにより、ワークのOK-NGを判定する。判定の結果、NGの場合、NGスタンプユニットにより、ワークにNGスタンプを押すよう信号を出力する(600-e工程)。次に、仮受台601を前後進及び上下させるシリンダ及びガイドにより、仮受台

601が前進・上昇し、ワークを仮受台601の上に載せ、後退する(600-f工程)。次に、排出ローダ700により、ワークは、排出コンベア900に搬送される(600-g工程)。

【0130】図26は排出ローダの正面図である。図26に示すように、排出ローダ700は、ワークをチャックする爪の形状が、計測前のワークをチャックするチャック部、計測後のワークをチャックするチャック部、どちらも、投入ローダ200における、スリーブ2にフランジを圧入加工した後のワークをチャックするチャック部と同じ構造になっている他は、投入ローダ200と同様である。ワークをチャックするチャック部は、フランジのジャーナル部をチャックするチャック701、ワークの長さの違いに対応してチャック701のスパンを変えるためチャック移動用シリンダ702、チャック上下用シリンダ703及び、チャック上下用ガイド704からなる。該2つのチャックを前後進させるスライド部は、チャック上下用シリンダ704を取り付けるベース705、ベース705を前後進させるためのシリンダ706、ベース705の前後進用のガイド707からなる。

【0131】次に、この排出ローダ700の動作について説明する。この排出ローダ700の動作は前述した投入ローダ200と同様である。先ず、スライドが前進し、計測前のワークをチャックするチャック部が、下降し、ナンバリングユニット500の仮受台501上にあるワークのフランジ部をチャックする(700-a工程)。次に、チャック部が上昇し、スライドが後退し、計測ユニット600の仮受台601の上部まで移動する(700-b工程)。次に、チャック部が下降し、ワークを計測ユニット600の仮受台601の上に載せ、チャック701を開き上昇する(700-c工程)。(原点)

【0132】次に、計測完了後、スライドが前進し、計測後のワークをチャックするチャック部が下降し、ワークをチャックして上昇する(700-d工程)。次に、この時、計測前のワークをチャックするチャック部も下降し、次の計測前のワークをチャックする(700-e工程)。次に、計測前のワークをチャックするチャック部、計測後のワークをチャックするチャック部のどちらもワークを掴んで上昇する(700-f工程)。次に、スライドが後退し、計測前のワークをチャックするチャック部が、計測ユニット600の仮受台601の上部まで移動する(700-g工程)。この時、計測後のワークをチャックするチャック部が、排出コンベア900の上部にくるようになっている。

【0133】次に、計測前のワークをチャックするチャック部が下降し、ワークを計測ユニット600の仮受台601の上に載せ、チャック701を開き、上昇する(700-h工程)。この時、同時に、計測後のワーク

をチャックするチャック部も下降し、排出コンベアの上、ワークを載せ、チャックを開き、上昇する。

【0134】次に、上述した700-d工程～700-i工程を繰り返す。機種切替えSWにより指定された機種に合わせて、従動側のチャックが取り付けられているシリンダが、前後進し、機種に合わせて、チャック701のスパンが変わるようになっている。

【0135】図27は否印(NG)スタンプユニットを示す図である。図27に示すように、NGスタンプユニット800は、ワークのフランジ部にNG印を印刷するスタンプ801と、スタンプ801を前後進させるシリンダ802と、スタンプ801を上下させるシリンダ803と、スタンプ801にインクを付けるスタンプ台804と、スタンプ台804の蓋及び該蓋を開閉させるシリンダ805とから構成されている。

【0136】次に、このNGスタンプユニット800の動作を説明する。先ず、排出ローダにより、計測後のワークが、排出コンベア900上に載せられたことを、排出コンベア900に取り付けてあるワーク検知用センサ904により検出された後、該ワークが、計測ユニット600の演算ユニットにより、NGと判定されたワークの場合、演算ユニットより、NGスタンプ押印の信号が出力され、スタンプ台804の蓋を開き、スタンプ801を下降させて、スタンプ801にインクを付ける。その後スタンプ801は上昇し、蓋は閉じる(800-a工程)。

【0137】次に、スタンプ801がワークのフランジの上まで前進し、その位置で下降し、ワークのフランジにNG印を印刷する(800-b工程)。その後スタンプ801は、上昇・後退し原点に戻る(800-c工程)。ワークが、OKと判定された場合には、NGスタンプは動作しない。

【0138】図28は排出コンベアの平面図であり、図29は排出コンベアの左側面図である。図28、図29に示すように、排出コンベア900の基本構成は、ワークのスリーブの非塗装部を受ける仮受901と、仮受901の付いたベルトを回転させるモータ902と、仮受901が1ピッチ移動したことを検知するセンサ903と、仮受901に載っているワークを検知するセンサ904と、コンベアの進行方向の最前部の仮受901の上にワークがあるかどうかを検知するセンサ905とからなる。

【0139】前記排出コンベア900のワークの長さの違いに対応するための構成は、コンベアを支えるフレーム906と、回転させることによりコンベアを支えるフレームのスパンを帰るためのボールネジ907と、ボールネジ907を回転させるためのハンドル908と、回転を伝えるためのベルト909と、プーリ910と、フレームがワークの長さにあった位置に来たことを検知するためのセンサ911とからなる。



【0140】次に、この排出コンベア900の動作について説明する。まず、排出ローダ700により、コンベアの仮受901上に、ワークが載せられる(900-a工程)。次に、ワークが、仮受901に載ったとセンサ904により検知された後、計測ユニット600によりNGと判定されている場合、NGスタンプユニット800によりNGスタンプがワークに押される(900-b工程)。次に、コンベアの仮受901の付いたベルトが、モータ902によって回転し仮受901をセンサ903が検知すると、回転が停止する。これにより、コンベアが1ピッチ送られる(900-c工程)。次に、送られたワークを作業者が取り出す(900-d工程)。

【0141】次に、900-a工程～900-d工程を繰り返す。送られたワークが作業者によって取り出されずに、コンベアの進行方向の最前部の仮受901の上にワークがあると、センサ905により検知され、コンベアが1ピッチ送られずに、警報を出し、作業者に、ワークの取り出しを促す。

【0142】上記実施形態では、ローラの組立装置として、現像ローラの組立装置の場合について説明したが、円筒形状物の中に軸を挿入して円筒形状物の両端にフランジを圧入するローラであれば、現像ローラ以外のものにも本発明を適用することができる。なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

#### 【0143】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1の発明によれば、芯金、スリーブ及びフランジを有するローラを組み立てるローラの組立装置において、フランジをスリーブに圧入する圧入ユニットと、前記圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送する搬送手段と、前記圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットするフランジ供給ユニットと、フランジをスリーブに圧入した後のワークを排出コンベアに搬送する排出ローダとを備えているので、搬送手段により圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送し、フランジ供給ユニットにより圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットし、圧入ユニットによりフランジをスリーブに圧入し、排出ローダによりフランジをスリーブに圧入した後のワークを排出コンベアに搬送することができ、ローラを自動的に組み立てる組立装置として好適である。

【0144】また、請求項2の発明によれば、芯金、スリーブ及びフランジを有するローラを組み立てるローラの組立装置において、フランジをスリーブに圧入する圧入ユニットと、前記圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送する搬送手段と、前記圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットするフランジ供給ユニットと、ワークにロット番号を印刷するナンバリングユニットと、スリーブの円筒度を測定し、測定された円筒度に基

づいて良否を判定する計測ユニットと、前記ナンバリングユニットから前記計測ユニットに計測前のワークを搬送し、計測後のワークを排出コンベアに搬送する排出ローダと、前記計測ユニットが否と判定した信号に基づいてワークに印を印刷するスタンプユニットとを備えているので、搬送手段により圧入ユニットに芯金及びスリーブを搬送し、フランジ供給ユニットにより圧入ユニットの主軸及びテール軸にフランジをセットし、圧入ユニットによりフランジをスリーブに圧入し、ナンバリングユニットによりワークにロット番号を印刷し、排出ローダにより前記ナンバリングユニットから計測ユニットに計測前のワークを搬送し、計測ユニットによりスリーブの円筒度を測定し、測定された円筒度に基づいて良否を判定し、排出ローダにより計測後のワークを排出コンベアに搬送し、計測ユニットが否と判定した信号に基づいてスタンプユニットによりワークに印を印刷でき、ローラを自動的に組み立てる組立装置として好適である。

【0145】また、請求項3の発明によれば、芯金、芯金に外装したスリーブ及び芯金とスリーブとを結合するフランジを有するローラを搬送するコンベアを備えているローラの組立装置において、ローラの芯金を受ける仮受と、該仮受のついたベルトを回転させるモータと、前記仮受が1ピッチ移動したことを検知する仮受センサと、前記仮受に載っている芯金を検知する芯金センサとを有し、該芯金センサにより芯金を直接検知してコンベアを停止させ、前記仮受に芯金がない場合は、前記仮受センサにより仮受を検知して、前記コンベアを停止させるので、ベルトの伸びや仮受の形状精度により生じる芯金の停止位置のずれを極めて小さくすることができる。

【0146】また、請求項4の発明によれば、芯金と芯金に外装したスリーブとを備えるローラを搬送するローダを備えているローラの組立装置において、前記芯金をチャックするチャックの芯金把持部は、直径が芯金の直径と同径の半円状に形成されているので、マグネットローラの芯金がD面形状をしていても、芯金をチャックしたときに芯金がずれず、ローダがワークをチャックしたときのワークの軸線と、他のユニットの仮受台にワークをおいたときのワークの軸線とを平行にすることができる。

【0147】また、請求項5の発明によれば、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを架台上に備えるローラの組立装置において、前記フランジカセットのベース部分に、架台と回動自在に嵌合する嵌合部と、回動方向に形成された切欠部とを備え、前記架台上に、前記ベース部分の肉厚分だけ前記架台との間に隙間が形成されているストッパボルトを備えているので、ベース部分を回転することにより、切欠部にストッパボルトが入り、フランジカセットが固定されることにより、フランジカセットを架台へセットする際に、ボルト等の締結手段を新たに取り付けることなくフランジカセットを架台

へセットすることができる。

【0148】また、請求項6の発明によれば、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを架台上に備えるローラの組立装置において、前記フランジカセットの軸が下分離爪の上に載っているフランジの直前まであり、前記フランジカセットにより供給されたフランジの最後の1個が、下分離爪の上に載った時点で、フランジカセットを交換することにより、設備を停止させることなくフランジを供給できるので、設備を停止させることなくフランジを供給することができる。

【0149】また、請求項7の発明によれば、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、セット軸にフランジをセットするチャックと、フランジを圧入ユニットの主軸及びテール軸にセットするセット軸と、該セット軸のフランジ突き当て部に形成されている穴部と、該穴に連通する真空ユニットとを備え、前記チャックによりフランジがセット軸にセットされると、前記穴部から、前記真空ユニットによって、フランジがセット軸に吸い付けられるので、セット軸のフランジ突き当て部に空いている穴から、真空ユニットによって、フランジをセット軸に吸い付けることにより、搬送中のフランジの落下を防止することができる。同時に、セット軸とフランジ内径とのガタによってフランジが傾くのを防止でき、これによりフランジを圧入ユニットの主軸及びテール軸にセットするときに、フランジのジャーナル部が圧入ユニットの主軸及びテール軸にぶつかるセットミス防止することが出来る。

【0150】また、請求項8の発明によれば、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、セット軸にフランジをセットするチャックと、フランジを圧入ユニットの主軸及びテール軸にセットするセット軸と、該セット軸のフランジ突き当て部に形成されている穴部と、該穴に連通するエア供給ユニットとを備え、前記主軸及びテール軸にそれぞれフランジを挿入後、セット軸が、主軸及びテール軸線方向に後退するとき、エア供給ユニットにより、前記穴部からエアを吹き出し、フランジを主軸及びテール軸に、押し付けながら後退するので、セット軸にフランジが付いたままセット軸が後退するのを防止することができる。

【0151】また、請求項9の発明によれば、ローラ用のフランジを供給するフランジカセットを備えるローラの組立装置において、フランジを挿入するガイド軸と、ガイド軸を把持するチャックと、ガイド軸に着脱してフランジを供給する補充軸と、補充軸に係止する架台と、補充軸を、ガイド軸にセットする際にフランジが落ちないようにするためのストッパと、ガイド軸から供給されたフランジを1個1個供給できるようにするための分離爪と、フランジの有無を検知するセンサと、フランジが

駆動側用か従動側用かを判別するセンサと、フランジのセットされている向きが正しいかどうかを判別するセンサとを備え、フランジを挿入するガイド軸にフランジが残っているうちに、補充軸をガイド軸にセットし、補充軸からガイド軸にフランジを供給できるので、フランジを挿入するガイド軸にフランジが残っている内に、補充軸をガイド軸にセットし、フランジをガイド軸に供給し、設備を停止させることなく、フランジを供給できる。

【0152】また、請求項10の発明によれば、ローラのスリーブの両端にフランジを圧入する圧入装置を備えるローラの組立装置において、フランジを把持する主軸及びテール軸ユニットと、テール軸移動中及び停止時の速度変化で、フランジが落下するのを防ぐためのフランジ押さえと、テール軸を前後進させるための駆動手段と、テール軸の運動方向を主軸-テール軸線と平行にするためのガイドと、ローラの芯金を支持するための芯金仮受台と、スリーブを支持するためのスリーブ仮受台と、スリーブが仮受台にセットされた後スリーブを押して位置決めするためのプッシャと、スリーブが位置決めされた後、仮受ユニットが移動中及び停止時の速度変化で、スリーブの位置がずれるのを防ぐためのスリーブ押さえと、芯金が主軸にセットされたフランジに挿入されなかった場合、芯金仮受台がテール軸方向へ揺れようとする力を検知する芯金挿入不良検知手段と、芯金仮受台、スリーブ押さえ及びプッシャを取り付けるベースと、該ベースを前後進させるための駆動手段と、前記ベースの運動方向を主軸-テール軸線と平行にするためのガイドと、フランジをスリーブに圧入する時の圧入力を検知する圧入力測定手段とを備えているので、芯金仮受台がテール軸方向へ揺れようとする力による芯金仮受台の変化をロードセルにより検知し、芯金挿入不良による設備及びワークの破損を防止することができる。

【0153】また、請求項11の発明によれば、請求項10のローラの組立装置において、前記テール軸が前進し、スリーブに駆動側・従動側両方のフランジを圧入するとき、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニットとの間にある圧入力測定手段により、圧入時に生じる圧入力を測定し、測定された圧入力がスリーブを変形させない範囲の設定された大きさの力に達したら、テール軸を停止させるので、圧入力がスリーブを変形させない範囲の設定された力に達したら、テール軸を停止させることにより、スリーブとフランジとの間の圧入代にバラツキがあってもスリーブを変形させることなく、駆動側・従動側両方のフランジを一度にスリーブに圧入することができる。

【0154】また、請求項12の発明によれば、請求項10のローラの組立装置において、前記圧入装置は、テール軸を前進させて、従動側フランジに芯金を挿入する際に、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニット

との間にある圧入力測定手段で、発生する圧入力を検出し、芯金挿入不良による設備及びワークの破損を防止するので、芯金挿入不良による設備及びワークの破損を防止することができる。

【0155】また、請求項13の発明によれば、請求項11のローラの組立装置において、前記圧入装置は、テール軸が前進し、スリーブに、駆動側・従動側両方のフランジを圧入するとき、テール軸とテール軸を前後進させる駆動ユニットとの間にある圧入力検知手段により、圧入時に生じる圧入力を測定し、圧入力の変化点を読み取り、テール軸を停止させるので、圧入力の変化点を読み取り、テール軸を停止させることにより、スリーブにかかる負荷を更に低減し、スリーブの変形しない限度圧力と圧入力との間の差が小さいときでも、スリーブを変形させることなく、駆動側・従動側両方のフランジを一度にスリーブに圧入することが出来る。

【0156】また、請求項14の発明によれば、請求項10～13のローラの組立装置において、前記圧入装置は、芯金をフランジに挿入時及び圧入後に仮受台ユニット及びテール軸ユニットを後退させるときに、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を測定し、芯金をフランジに挿入時は、仮受台ユニットとテール軸ユニットが、同時に主軸側へ移動するとき、主軸に付いている駆動フランジに芯金を挿入するのと、テール軸に付いている従動側フランジを芯金に挿入するのとが同時に完了するように移動速度を設定し、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を常時測定し、仮受台ユニットとテール軸ユニットとの距離を計算し、該距離が0になる直前でテール軸ユニットを停止させ、圧入後に仮受台ユニット及びテール軸ユニットを後退させるときは、仮受台ユニット及びテール軸ユニットの移動時原点からの位置を常時測定し、テール軸ユニットが先に後退を開始し、従動フランジからテール軸が完全に離れた位置で出力信号を出し、仮受台ユニットに後退を開始させ、この後退速度を仮受台ユニットとテール軸ユニットとで同じに設定するので、仮受台ユニットとテール軸ユニットとが干渉しないように同時に移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】現像ローラの分解図である。

【図2】(A)はマグネットローラの左側面図、(B)はマグネットローラの正面図、(C)マグネットローラの右側面図である。

【図3】(A)は駆動フランジの左側面図、(B)は駆動フランジの正面図、(C)は従動フランジの正面図、(D)は従動フランジの右側面図である。

【図4】投入コンベアにセットする時のスリーブ及びマグネットローラを示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に係わる現像ローラの組立装置の概略全体図である。

【図6】本発明の一実施形態に係わる現像ローラの組立装置に備える投入コンベアの正面図である。

【図7】同平面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係わる現像ローラ組立装置に備える投入ローダの正面図である。

【図9】投入ローダの右側面図である。

【図10】図8の要部拡大図である。

【図11】V字形チャックによる芯金のずれを説明するための図である。

【図12】フランジ供給ユニットのフランジセット部を示す平面図である。

【図13】フランジ供給ユニットのフランジカセット部の正面図である。

【図14】(A)はフランジカセット部と架台との結合部を示す要部拡大図、(B)はフランジカセット部のベース部分を示す底面図である。

【図15】フランジカセット部に駆動フランジをセットした場合の要部拡大図である。

【図16】フランジカセット部に従動フランジをセットした場合を示す図である。

【図17】フランジカセット部の変形例を示す図である。

【図18】圧入ユニットの一部を省略した正面図である。

【図19】圧入ユニットの他の一部を省略した正面図である。

【図20】圧入ユニットの動作説明図である。

【図21】スリーブ押さえを示す図である。

【図22】圧入力とサンプリング周期との関係を示す図である。

【図23】ナンバリングユニットを示す正面図である。

【図24】計測ユニットの平面図である。

【図25】同左側面図である。

【図26】排出ローダの正面図である。

【図27】否印スタンプユニットを示す図である。

【図28】排出コンベアの平面図である。

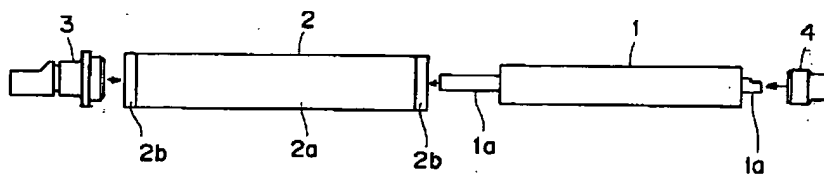
【図29】排出コンベアの左側面図である。

【符号の説明】

- |     |            |
|-----|------------|
| 1   | マグネットローラ   |
| 2   | スリーブ       |
| 3   | 駆動フランジ     |
| 4   | 従動フランジ     |
| 100 | 投入コンベア     |
| 101 | 芯金仮受       |
| 102 | モータ        |
| 103 | 仮受検知センサ    |
| 104 | 芯金検知センサ    |
| 200 | 投入ローダ      |
| 300 | フランジ供給ユニット |
| 307 | 真空ユニット     |

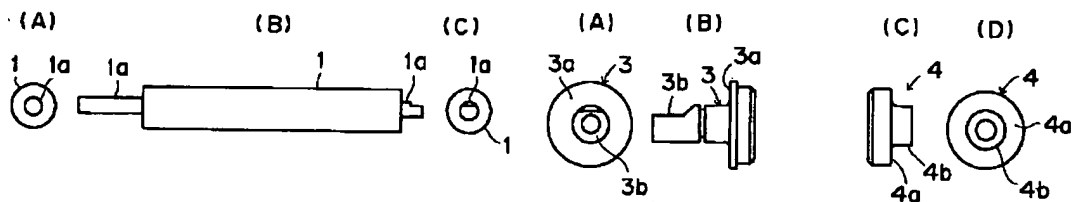
- |      |                |          |                    |
|------|----------------|----------|--------------------|
| 308  | エア供給ユニット       | 506      | D面検知センサ            |
| 324  | 上分離爪           | 507      | ワーク検知センサ           |
| 325  | 下分離爪           | 600      | 計測ユニット             |
| 400  | 圧入ユニット         | 606      | レーザ変位計             |
| 407a | 主軸側芯金仮受台       | 700      | 排出ローダ              |
| 407b | テール軸側芯金仮受台     | 800      | NGスタンプユニット         |
| 408a | 主軸側スリーブ仮受台     | 900      | 排出コンベア             |
| 408b | A              | 主軸-テール軸線 |                    |
| 409  | プッシャ           | T        | 爪                  |
| 411  | 芯金挿入不良検知用ロードセル | X        | サンプリング周期J-Kの圧入力変位量 |
| 414  | 圧力測定用ロードセル     | Y        | サンプリング周期I-Jの圧入力変位量 |
| 500  | ナンバリングユニット     |          |                    |

【図1】

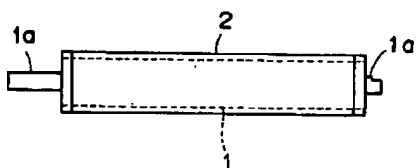


【図2】

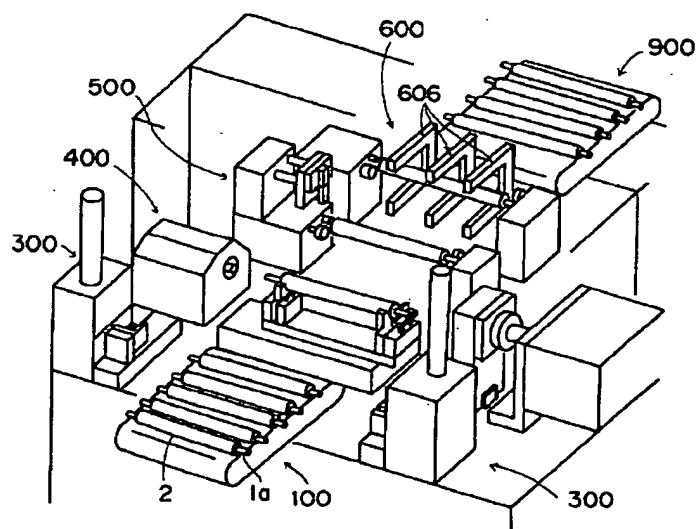
【図3】



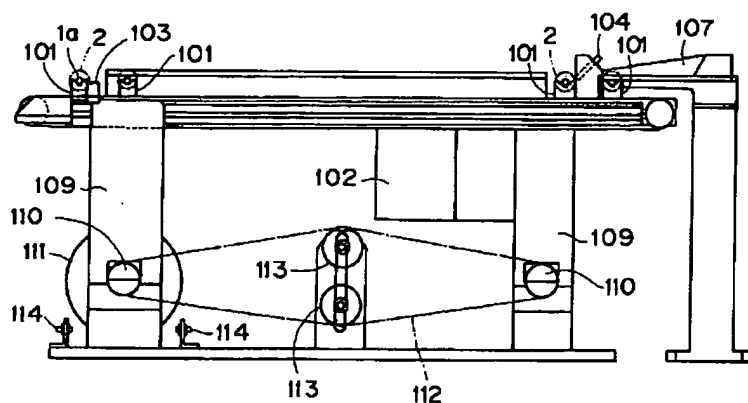
【図4】



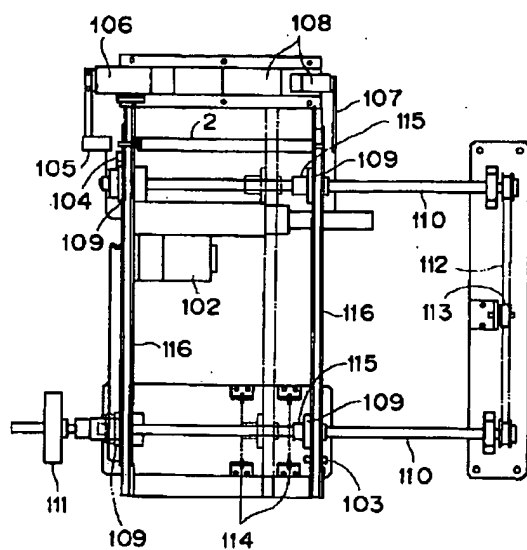
【図5】



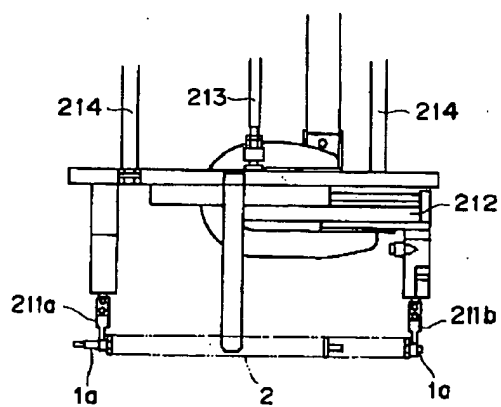
【図6】



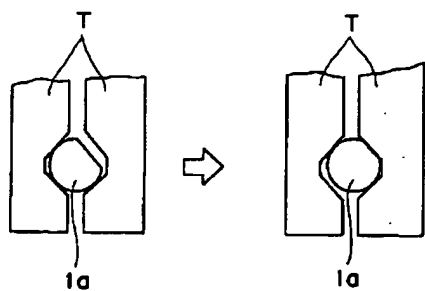
【図7】



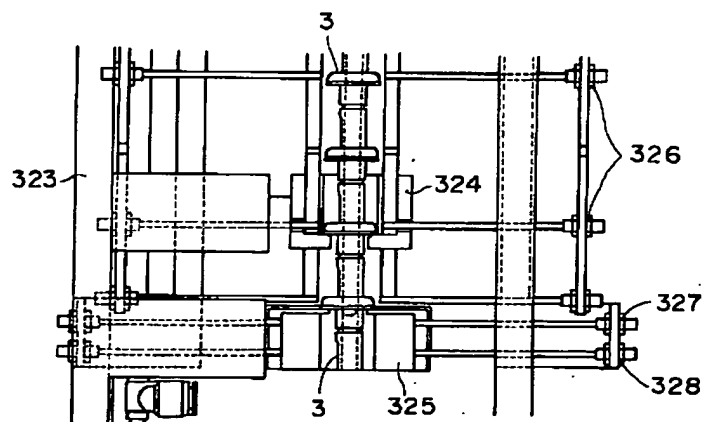
【図10】



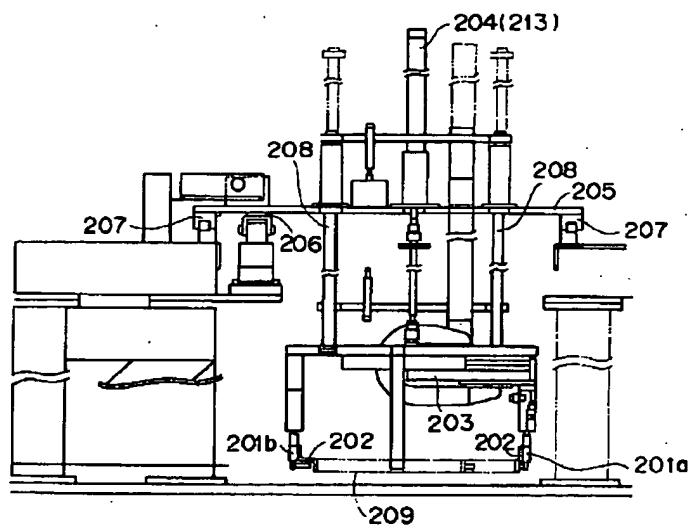
【図11】



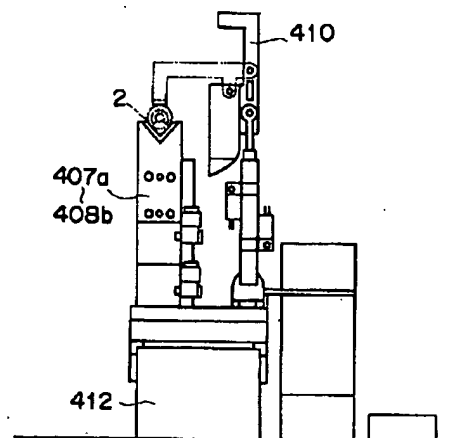
【図15】



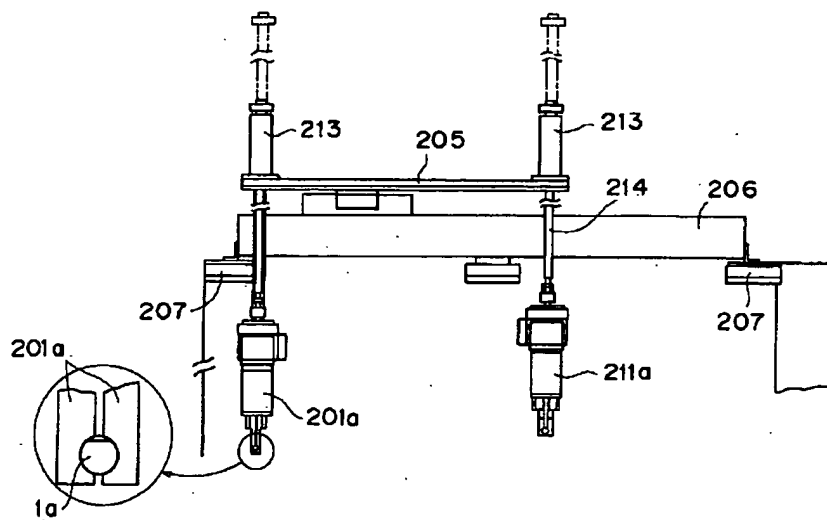
【図8】



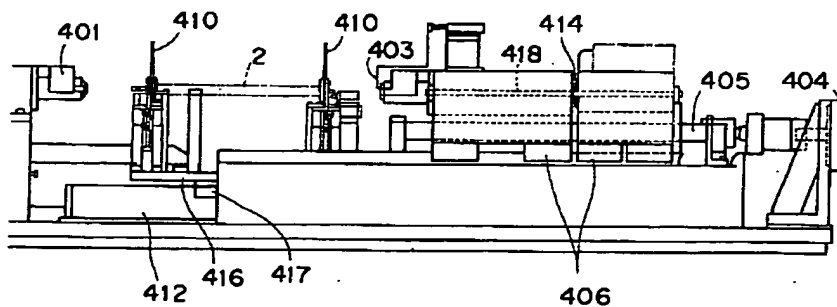
【図21】



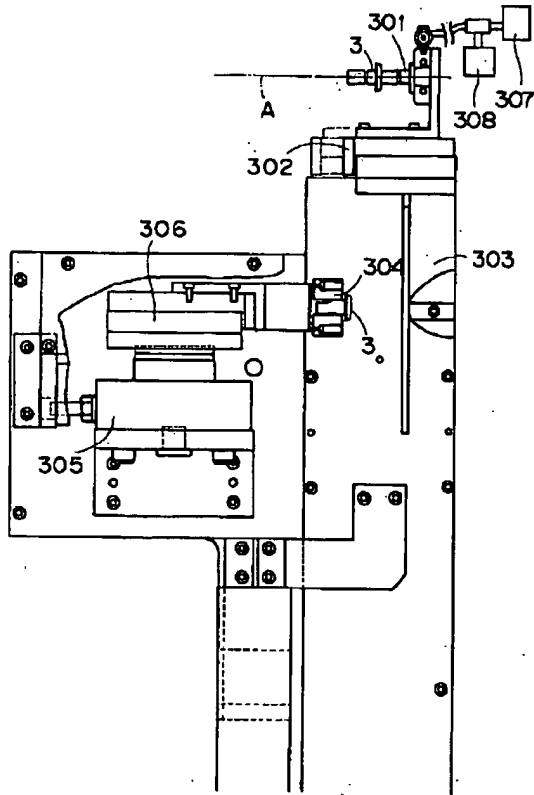
【図9】



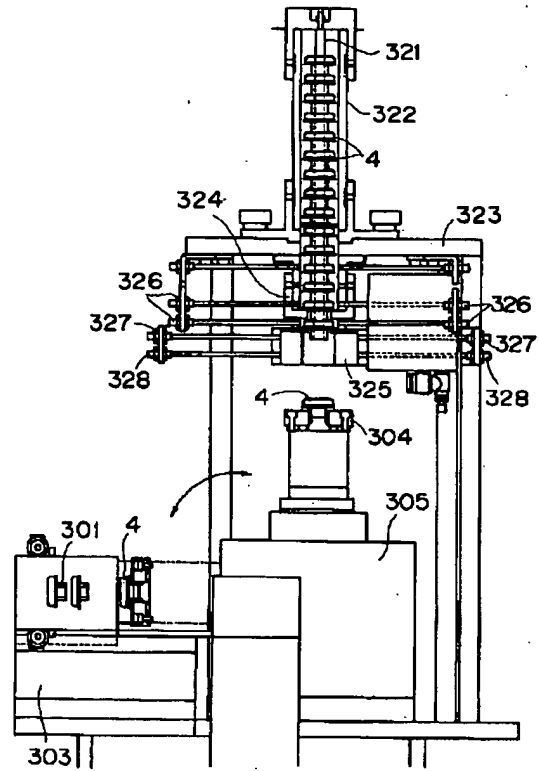
【図19】



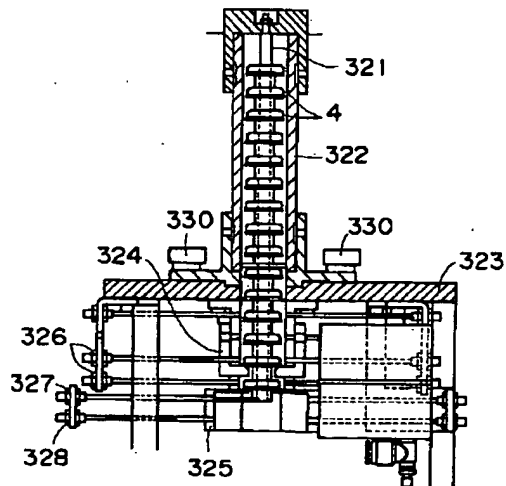
【図12】



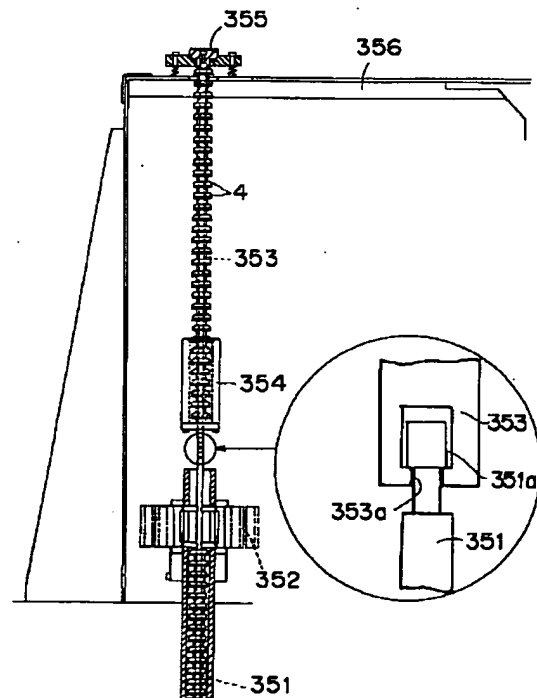
【図13】



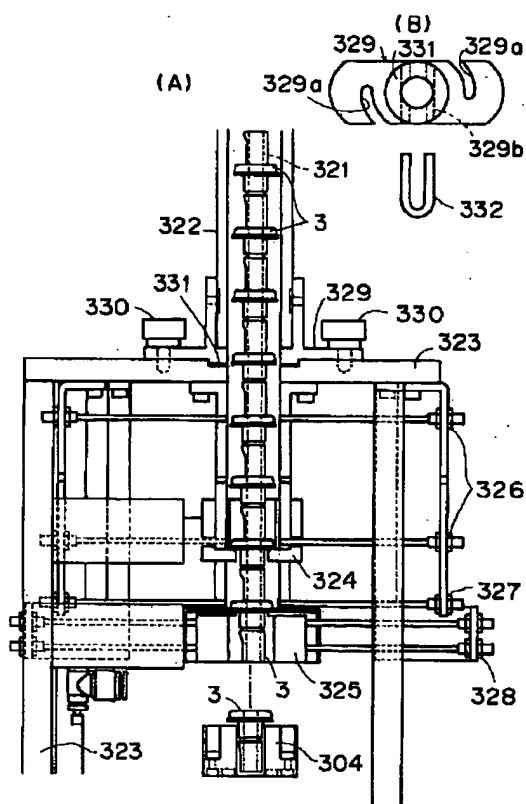
【図16】



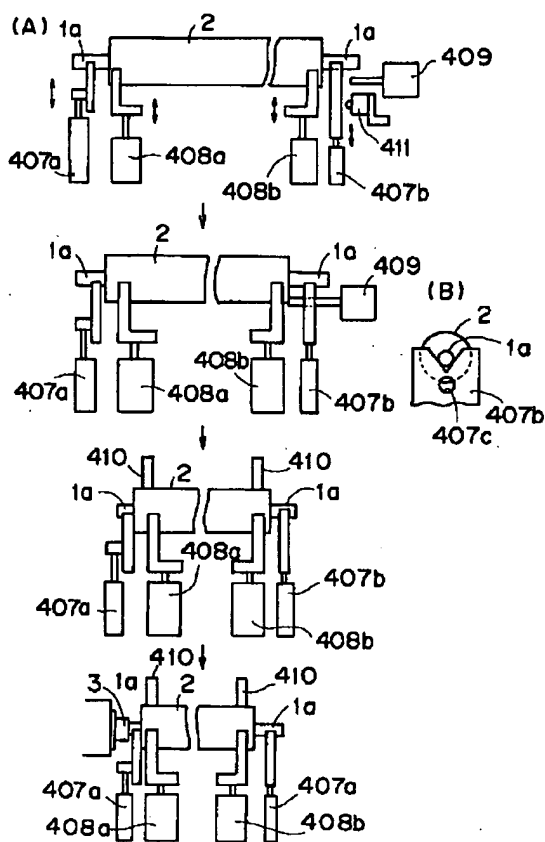
【図17】



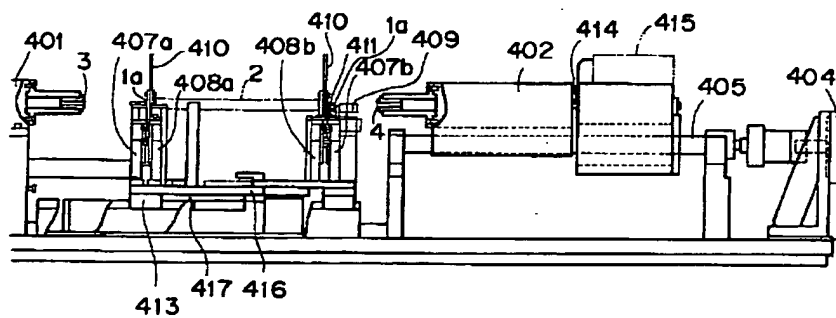
【図14】



【図20】

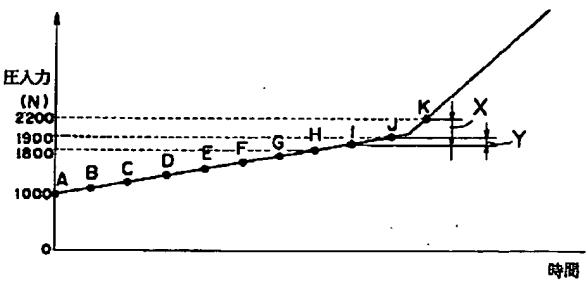


【図18】

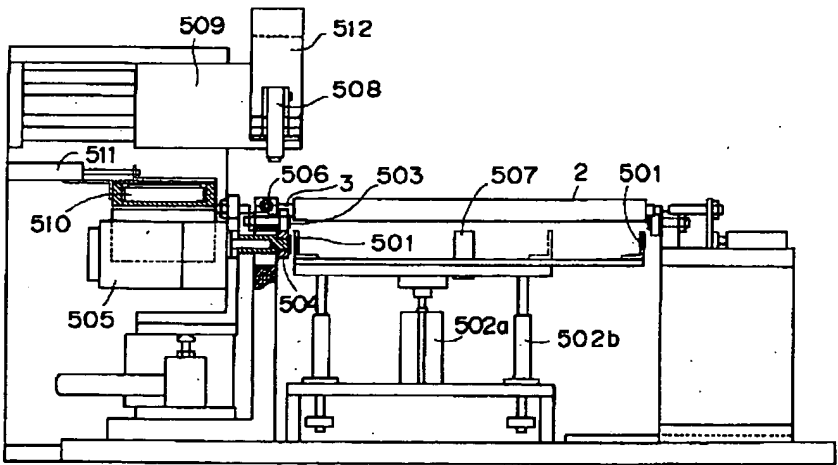




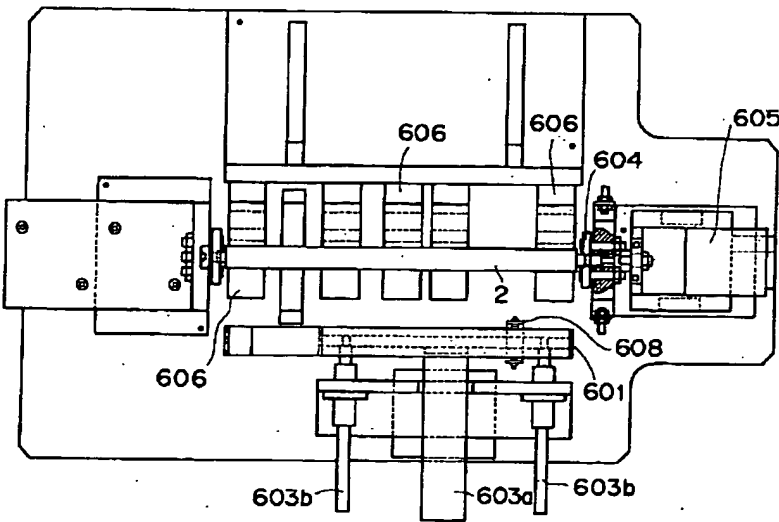
【図22】



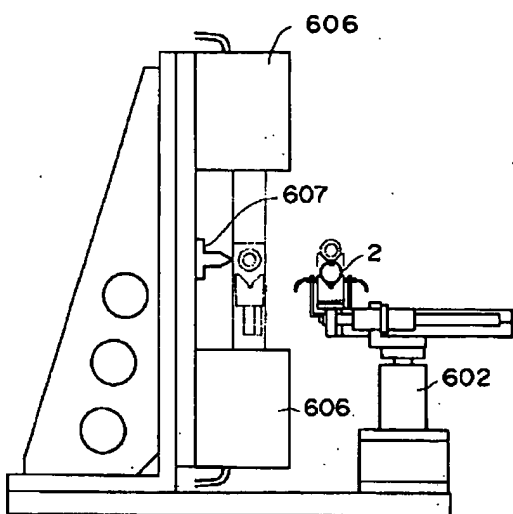
【図23】



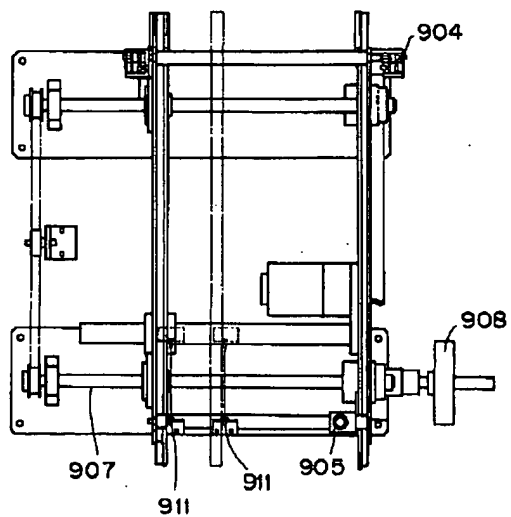
【図24】



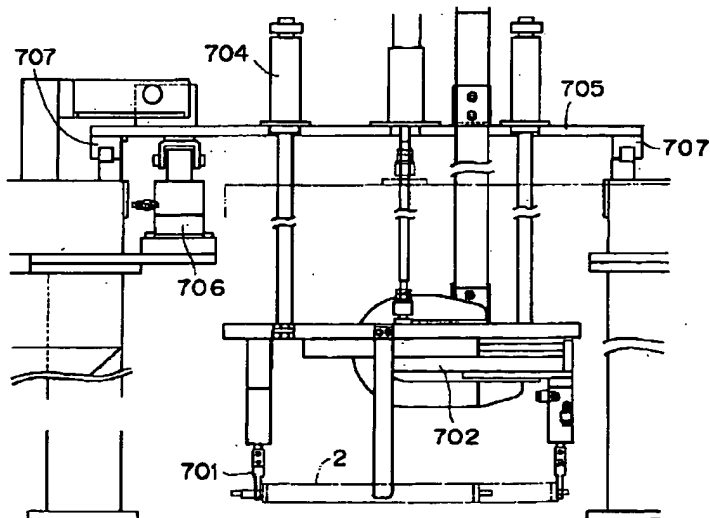
【図25】



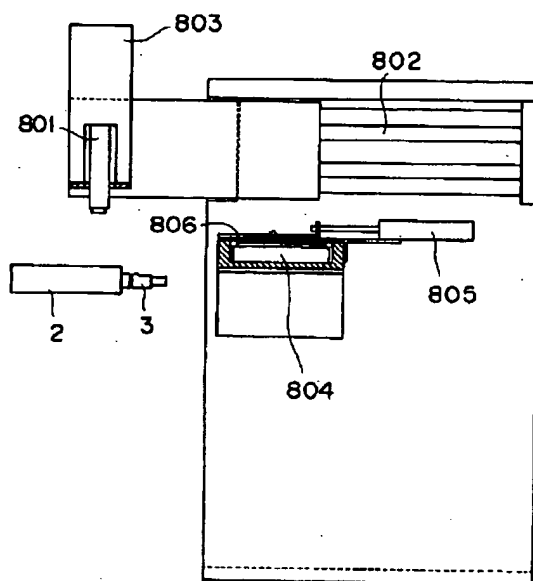
【図28】



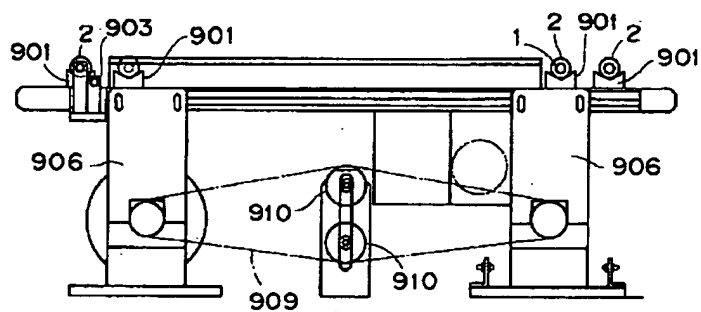
【図26】



【図27】



【図29】



フロントページの続き

(72)発明者 竹下 雅之  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

Fターム(参考) 2H077 AD02 AD06 FA00 FA19 FA26  
3J103 AA02 AA15 AA37 AA51 EA08  
EA20 FA15 GA02 GA57 GA58  
GA60 GA66 GA74 HA03 HA16